

TÖMEGPRODUKCIÓ VÁROSI ESŐVÍZPOCSOLYÁBAN

35 szövegbeli ábrával és 1 táblázattal

II közlemény. Együttal XVII. közlemény magyar fauna csillósvilágáról

Írta: GELEI JÓZSEF és SZABADOS MARGIT

Szegeden, a Szent István téren levő víztorony épületét környező földterületnek (40—40 m. hosszú téglajárdán belől 1600 □-m területből ca 1000 m² füves csík) északi sarkát 10—10 m hosszú, összesen ca 30 □-m területen a járókelők letaposták. E kopáros rész belső felén, a füves oldal szélén, mintegy 10 m hosszú és 0.5—1 m széles szabálytalan mélyedés keletkezett, melybe eső idején víz fut össze. Talaja kubikolt lósz. A víz részben a letaposott területről, részben a 7 m széles füves lejtő oldaláról folyik le és így innen mossa, illetve viszi magával a szerves anyagokat a vízteknőbe. Ez a terület eső alkalmával megtelik vízzel és az így keletkezett sekély (alig 10 cm. mély) esővízpcsolya a különböző mikroszkópos kicsinységű állati és növényi-szervezetek igen alkalmas életterévé válik. Vizsgálati helyünket biológiailag mint oxygenben dús, könnyen szennyezett vizet jellemezhetjük, melynek mi csak plankton részét dolgoztuk föl.

Az 1950. év csapadékban gazdag őszi hónapjai alatt novembertől kezdve, szinte megszakítás nélkül figyeltük a víz gazdag élővilágát. Legnagyobb tömegben a Cyanophyceák kosmopolita tagjai lepik el állandóan a víz alsó rétegeit, planktonban pedig állati és növényi Flagelláták és Ciliáták változatos egyedei élnek.

December 16-án e 10 cm. mélységű víz csaknem egészében világos fűzöld színűre festődött, benne sötétebb árnyalatú, felhős tömegek látszóttak, a felszínén azonban semmiféle hártásodás nem mutatkozott (coloratio planktogenea). Ez az intenzív zöld szín 16-án kulminált és tartott 18-ig, ettől kezdődően, 21-ig fokozatosan halványodott, míg végül 31-re teljesen elszíntelenedett. A hónap végén tehát nyoma sem volt a tömegprodukciónak okozta elszíneződésnek. Időtartama mindössze 2 hét volt, mely idő alatt a gyakori eső és hólé a vizet felhígította, illetve a szervezetek fokozatos csökkentése következett be.

A vizsgálatokból kiderült, hogy a víz elzöldülését a Chlamydomonas-fajok hirtelen elszaporodása, illetve fellépte okozta, melyeken kívül szép számmal voltak állati és növényi Flagelláták, közben Ciliáták változatos fajai jelentkeztek.

Bennünket vizsgálatainknál éppen a változatos élőlénygazdagság miatt az a kérdés érdekelt, mi él a zöld planktonon, továbbá az élőlénygazdagságnak milyen összefüggése állapítható meg a változó meteorológiai viszonyokkal.

A gyűjtések alkalmával végzett időjárásbeli megfigyelések, továbbá a Szegedi Tudományegyetem Földrajzi Intézete által észlelt és

részünkre kiértékelés végett átadott meteorológiai adatokból* kiderült, hogy a szervezetek ily nagytömegű megjelenését egy Szegeden, illetve az Alföldön átvonuló meteorológiai frontbetörés nagymértékben befolyásolta.

Az irodalomban ismert vízvirágzások legnagyobb részben ilyen frontbetörésekkel esnek össze és részben vele magyarázhatók (lásd: Kiss István 1942). „A fronthatás komplex hatás, vagyis a front átvonulása alkalmával kicserélődő levegőtömegeknek összes időjárás elemei együttesen hatnak az élettani folyamatokra”. „Az időjárási adatok közül a hőmérsékletet, légnyomást, szél irányát és erősségét, továbbá a napfény és idő tartamát, s a víz oxigéntartalmának szerepét lehet a szervezetek szempontjából értékelni és a vízbe uralkodó viszonyokra vonatkoztatni.”

A Táblázatba foglaltak szerint látható, hogy a praefrontalis szakasz dec. 9-től 15-ig tartott, a legnagyobb esőtömeg 12-én hullott, a légnyomás-minimum 15-én tengerszintre számítva 42.6 mm volt. Nyilvánvaló, hogy a mikroszervezetek ilyen nagytömegű felléptét itt is légnyomáscsökkenés előzte meg, mint fontos időjárási tényező. A frontbetörés 16-án következett be, e napon napfény és eső váltakozott, erre a napra esett az elzöldülés kulminációja, a szél iránya megváltozott, eső csak nyomokban esett, azon túlmenően egész nap derült idő volt. Ettől a naptól kezdődően azonban a hónap további napjain, majdnem kivétel nélkül hullott csapadék: eső, hó, vagy jegeseső képében, a legtöbb 18-án: 13.6 mm. A postfrontális hatás 18-án zárult, ettől kezdve a víz színe fokozatosan világosodott, tehát a szervezetek újra a mélybe verődtek, illetve szállottak alá, s így a víz 25–31-re világos sárgás-zöld színű lett.

Szó lehetne arról, hogy a víz tápsóconcentrációja váltott dec. 16. előtti napokban olyan kedvezővé, hogy ettől 16-ára felszaporodtak a zöld Flagelláták. Ezt azonban a hetek óta tartó vízállandósággal nem egyeztetelhetjük össze.

A naponta végzett gyűjtések alkalmával a planktonból kanállal szedtünk vízmintát, vigyázva arra, hogy a víz alja fel ne keveredjék. Rendszeresen mértük a levegő és a víz hőmérsékletét, továbbá pH-ját (6.8–7!). A hazahozott friss anyagot a laboratóriumban széles, lapos edényben tartottuk, napfényes helyre állítottuk és óvtuk a szennyeződéstől. Vizsgálatainkat a begyűjtés után azonnal végeztük, részben élő anyaggal, részben pedig különbözőképpen festett készítményeken (Bresslau-féle, új-módszerű nigrosinos, továbbá sublimatos és Horváth János-féle ezüstözési eljárásokkal).

SYSTEMATICAI ÁTTEKINTÉS

PHYTOPLANKTON (Szabados Margit) BACTERIA

1. *Beggiatoa leptomitiformis* (Menegh.) Trev.

A fonal 1.5–2 μ vastag, belsejében kénszemekkel. Élénken mozog a tengelye körül csavarodva. Kévsz számban, a fő- és az utóplanktonban.

* Az adatok rendelkezésünkre bocsátásáért ezúton mondunk köszönetet.

Datum	Légnyomás O-ra redukálva Luftdruck auf 0 reduziert Atmosphernoje O devionie	Levegő hőmérséklete Lufttemperatur Vozduch tyemperatura	Víz hőmérséklete Vassertemperatur Voda tyemperatura	Csapadék Niederschlag			Osatki	Insolatio							Szél iránya és erőssége Windrichtung und Stärke Naprawlenie i szila Kanta	Observatio
				Minősége Qualität			Mennyisége Quantität m/m	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4		
9	54.1	9.5	12.1	Eső	Regen	Dazsgy	1.8								ENE ₂ , NE ₂	
10	52.9	8.6	12.2	Eső, havaseső	Schnee, Regen	Sznezsnűj dozsgy	4.0								SSW, WNW ₂	
11	48.8	5.2	7.8	Eső	Regen	Dazsgy	0.1								S ₂	
12	46.6	6.9	9.6	Eső	Regen	Dazsgy	15.0								SSE ₂	
13	50.4	7.1	9.7	—	—	—	—								SE ₂	
14	48.5	7.7	10.1	Eső	Regen	Dazsgy	0.7								SE ₂	
15	42.6	11.0	13.0	Száraz idő	Trockenes Wetter	Szuhaj pagoda	—				0.2				SE	erős elzöldülés, hártya nincs
16	44.5	10.0	12.6	Eső	Regen	Dazsgy	Ny*	0.5	1.0	1	10.8	0.1			SE ₂	starke Grünfärbung, keine Membran
17	50.4	5.5	8.2	Eső	Regen	Dazsgy pagoda	9.6								N ₁	Szilnűj zaziljőnovanyija, piriponka nakogyitszia
18	51.1	4.7	7.4	Hó, eső	Schnee, Regen	Sznyeg, Dazsgy	13.6								ENE ₂ , NE	a zöld szín kezd halványodni
19	46.2	1.0	3.7	Hó, jégeső	Schnee, Hagel	Sznyeg, grad	0.1								W ₄	die grüne Farbe beginnt blasser zu werden
20	50.3	0.5	3.1	Jégeső, sok hó	Hagel, Schnee	Grad, sznyeg	0.6								NE ₁	zilnojűj Kalorit blednyet
21	51.2	0.1	2.7	—	—	—	9.2								W ₂	" " "
22	51.9	1.9	4.5	—	—	—	—	0.5	0.8	0.7	0.6	0.4	0.2		ESE ₂	" " "
23	50.2	4.6	7.2	Eső	Regen	Dazsgy	0.5	0.2	1.0	0.5					SE, ESE ₂	" " "
24	49.0	7.8	10.4	Kevés eső	megszakításokkal		0.6								SSE ₂	" " "
25	46.9	7.0	9.6	Wenig Regen			3.3								ESE ₂	" " "
26	47.2	6.1	8.7	Malo dazsgy	tam i szjam	Sznyeg grad	4.7								E ₁	" " "
27	59.4	4.3	6.9	Hó, jégeső	Schnee, Hagel	Sznyeg grad	1.1								WSW ₂	" " "
28	51.1	0.0	2.6	Hó, jégeső	Schnee, Hagel	Sznyeg grad	Ny								NNE ₂	" " "
29	47.8	0.1	2.7	Hó	Schnee	Sznyeg	0.7								NWW ₂	" " "
30	50.3	0.2	2.8	Hó	Schnee	Sznyeg	—								NNE ₁	a viz világos sárgás-zöld, das Wasser ist blass gelgrün
31	50.6	1.1	3.7	Hó	Schnee	Sznyeg	Ny	0.2	0.5				0.1		SSE ₂	voda szvetlűj zsoltovatűj zeljonaja

*Ny=
nyomokban
in Spuren
tom i szjam

2. *Thiospira Winogradskii* (Omel) Wislouch.

A sejt 16—20 μ hosszú, 2—3 μ széles, cylindricus, lekerekített véggel, belsejében kénszemekkel. Kevés számban, a fő- és az utóplanktonban.

3. *Chlamydothrix ochracea* (Kütz.) Mig.

A fonál szélessége 0.9 μ , szintelen kocsonyahüvely veszi körül. Több a fő- és utóplanktonban.

CYANOPHYCEAE

4. *Chroococcus minutus* (Kütz.) Näg. var. *salinus* Hangs.

A sejtek egyesével, vagy 2—4-es csoportokban, szintelen kocsonyaburokban foglalnak helyet. Méret: 5—15 μ . Kevés az utóplanktonban.

5. *Dactylococcopsis raphidioides* Hangs.

A sejt S alakban görbült, orsóformájú. Szélessége 1.3 μ , hosszúsága 25 μ . Világos kékeszöld. Kevés számban az utóplanktonban.

6. *Oscillatoria tenuis* Agardh.

A fonál egyenes, a keresztfalnál gyengén befűzött, élénk kékeszöld, 4—5 μ széles, a vége gyengén elhajlik. A sejtek mérete 3.5 μ . A keresztfalnál granulumos. Végsejt lekerekített, vastag membránával ellátott. Általában szennyes vizek lakója, lerögzítve, vagy szabadon úszva él a planktonban. Kevés számban a fő- és utóplanktonban.

7. *Oscillatoria irrigua* Kütz.

A fonál egyenes, a keresztfalnál nem befűzött, olajzöld, szélessége 10—12 μ . A sejt hossza 4—10 μ , a keresztfalnál néha granulumos. Végsejt konvex, vastag, membránával. Kevés a fő- és utóplanktonban.

8. *Oscillatoria planctonica* Woloszynska.

A trichoma egyenes, vagy gyengén görbült, 1.5—3.5 μ széles, A sejt hossza 3.5 μ . Kevés a fő- és utóplanktonban.

BODONACEAE

9. *Bodo repens* Klebs.

A sejt ovális, vagy tojásformájú, kissé lapított. Lüktetőhólyag a mag előtt fekszik. 10—15 μ hosszú, 5—7 μ széles. Úszóostor a testméret félszerese, vontatóostor annak kétszerese. Zeg-zugos vonalban halad előre. Több példányban, a fő és utóplanktonban.

10. *Bodo lens* (Müller) Klebs.

A sejt gömböjű, vagy majdnem tojásformájú, elvékonyodóan lekerekített elülső résszel. 5—7 μ méretű. Ostorok majdnem egyenlő hosszúságúak. Kontractilis vacuolum a test végében. Kevés, a fő- és utóplanktonban.

11. *Bodo triangularis* (Stokes) Lemm.

A sejt majdnem háromszögletű, végső része kihegyesedő, elülső része ferdén lemetsett. 5—8 μ hosszú. Úszóostor félszerese, vontatóostor 2—3-szorosa a test méretének. Néhány az utóplanktonban.

12. *Rhynchomonas nasuta* (Stokes) Klebs.

A sejt tojásformájú, kissé nyomott. 5—6 μ hosszú, 2—3 μ széles. Kontractilis vacuolum az ostor tövében fekszik. Vontatóostor a sejt méret

kétszerese. Mozgása bicegő, bókoló mozgás. Kevés számban, az utóplanktonban.

EUGLENINEAE EUGLENACEAE

13. *Euglena viridis* Ehrenb.

Sejtméret $40-50 \mu \times 14-18 \mu$. Egy csillagalakban rendezett chromatophoronnal. Elég sok, a főplanktonban.

14. *Euglena geniculata* Duj.

A sejt mérete $60-70 \mu \times 15-20 \mu$. Két, vagy három, csillagalakban rendezett chromatophoronnal ellátott. Elég sok a főplanktonban.

ASTASIACEAE

15. *Astasia lagenula* (Scher.) Lemm.

A sejt hosszúkás, hátul szélesen lekerekített. $25-30 \mu$ hosszú, $9-10 \mu$ széles. Kevés számban az utóplanktonban.

PERANEMACEAE

16. *Peranema granulifera* Penard.

A sejt gömbölyű, vagy hosszúkás, a periplast felületén apró granuláumokkal fedett. Mérete: $8-15 \mu$. Az ostor hossza a test hosszának két-háromszorosa. Kevés, az utóplanktonban.

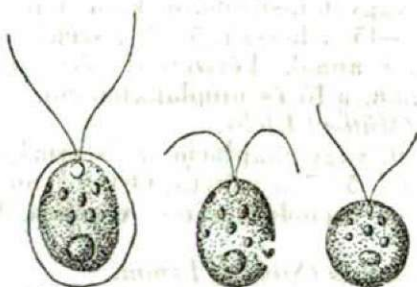
17. *Anisonema pusillum* Stokes.

A sejt mindkét végén elvékonyodó, lapított, kifejezetten háti és hasi oldala van. 10μ hosszú. Az úszóostor majdnem testhosszúságú, vontatóostor, háromszoros méretű. Kevés, az utóplanktonban.

VOLVOCALES

18. *Chlamydomonas globosa* Snow. 1. á.

A sejt gömbölyű, vagygy kis ellipticus. Kontractilis vacuolum az ostor tövében helyezkedik el. Egy nagy pyrenoidája van. Szemfolt



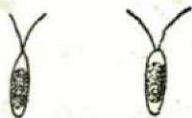
1. á. *Chlamydomonas globosa* Snow 2000 x.

hiányzik. A sejt átmérője $5-7 \mu$. Nagy tömegben lépett fel a főplanktonban, később száma fogyott.

19. *Chlamydomonas Reinhardii* Dangeard.

A sejt gömbölyű, vagy rövid ellipsis. Chromatophoron basalis fekvésű. Stigma nagy. A sejt mérete 14—20 μ . Gamétaival együtt nagy tömegben lépett fel a főplanktonban, utóplanktonban száma fokozatosan csökkent.

20. *Chlamydomonas microscopica* G. S. West. 2. á.



2. á. *Chlamydomonas microscopica* G. S. West 1000 x.

A sejt igen kicsiny, alig 10 μ hosszú és 2—3 μ széles, hosszúkás. Ostorai mérete megfelel a testméretnek. A főplanktonban kevés számban léphetett fel.

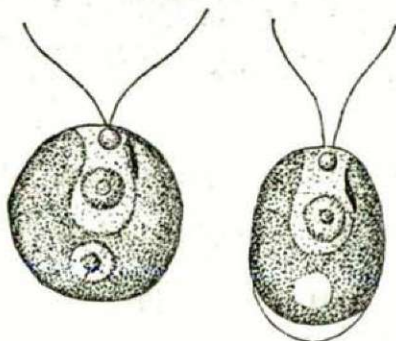
21. *Chlamydomonas Grovei* G. S. West. 3. á.



3. á. *Chlamydomonas Grovei* G. S. West 1000 x.

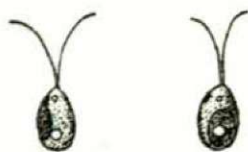
A sejt kicsiny méretű, gömbalakú. Átmérője 3—4 μ . Ostor a testméret háromszorosa. Pyrenoid és stigma hiányzik. Kevés számban jelentkezett és csakis a főplanktonban.

22. *Chlamydomonas incerta* Pascher. 4. á.

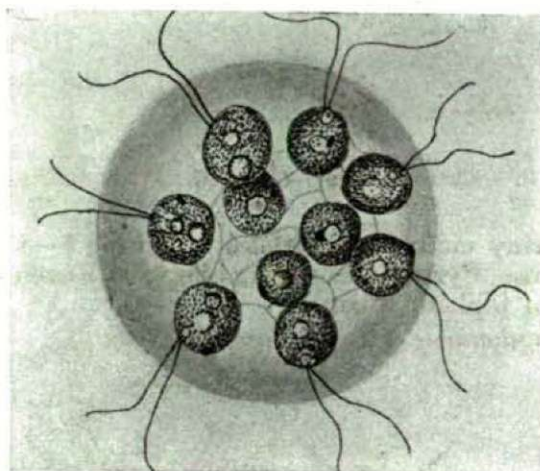


4. á. *Chlamydomonas incerta* Pascher 1000 x.

A sejt majdnem gömbölyű, membrana nagyon finom. Chromatophoron csészealakú. Stigma elől fekszik, igen nagy, szembetűnő. Ostor a sejtméretével egyenlő. Méret: 10—20 μ . Elég sok egyed számmal szerepelt a főplanktonban.

23. *Platychloris minima* Pascher. 5. á.5. á. *Platychloris minima* Pascher (syn. *Chlamydomonas minima* Pascher 800 x.

Igen kicsiny sejt ellipticus, vagy tojásformájú. A sejt fal vékony. Az ostor mérete a sejt méretnek felel meg, de lehet háromszorosa is. Chromatophoron a sejt fal mellé húzódó lapocska. Pyrenoid hiányzik. Szemfoltja van, ellentétben a külföldi példányokkal. Hossza 3–5 μ , szélessége 3 μ . Igen sok egyedden vízigombás fertőzést észleltem. A főplankton fő tömegét alkotta, az utóplanktonban száma csökkent.

24. *Gonium pectorale* Müller. 6. á.6. á. *Gonium pectorale* Müller. 1000 x.

Colonia gömbölyű, mérete: 50 μ , 8–10 sejtből áll. A sejtek gömbölydedek, átmérőjük 8–9 μ .

Kevés számban a fő- és utóplanktonban.

BACILLARIOPHYTA

25. *Diatoma vulgare* Bory.

Páncél ellipticus-lándzsaszerű, tompán lekerekített polussal. Méret 30–40 μ hosszú, 10–13 μ széles. Kevés és csak az utóplanktonban.

26. *Caloneis lepidula* (Grun.) Cleve.

Páncél keskeny, egyenes, pólus tompán lekerekített, 20 μ hosszú, 6 μ széles. Kevés a fő- és utóplanktonban.

27. *Navicula exilissima* Grun.

Páncél egyenes, hosszú, ellipticus. 5—10 μ hosszú, 3 μ széles. Kevés a fő- és utóplanktonban.

CHLOROPHYCEAE

28. *Microspora quadrata* Hasen.

A fonál fiatal korban az aljzathoz rögzített. A kifejlett sejtek mérete: 5—7 μ . Sejtfa igen vékony. Néhány elszabadult fonál az utóplanktonban.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. Mint a systematikai felsorolás mutatja, a phytoplanktonból 28 faj került elő, annak ellenére, hogy a bakteriális állományt nem vizsgáltuk kimerítőleg. A 28 faj közül 3 baktérium, 4 állati flagellata és 21 növényi szervezet. Ezek közül 22 faj valódi planktonlakó, vagyis az euplanktonhoz tartozik. (*Beggiatoa leptomitiformis*, *Thiospira* Winogradskii, *Chlamydothrix ochracea*, *Chroococcus minutus*, *Dactylococcopsis raphidiodes*, *Oscillatoria tenuis*, *O. planctonica*, *Bodo repens*, *Bodo lens*, *Bodo triangularis*, *Rhynchomonas nasuta*, *Astasia lagenula*, *Peranema granulifera*, *Anisonema pusillum*, *Chlamydomonas globosa*, *Chl. Reinhardii*, *Chl. microscopica*, *Chl. Grovei*, *Chl. incerta*, *Platychloris minima*, *Gonium pectorale* Müller, *Euglena viridis*.) 6 faj pedig a planktonnak csak *pseudoplanktonicus* tagja. (*Oscillatoria irrigua*, *Diatoma vulgare*, *Caloneis lepidula*, *Navicula exilissima*, *Euglena geniculata*, *Microspora quadrata*).

2. Fajsza és egyedsza tekintetében a *Chlamydomonas*ok vannak túlsúlyban, ezek alkották a tömegproduktum számottevő mennyiségét. Valamennyi többi csoportban a fajok és egyedek száma igen csekély.

3. E fent leírt esővízpocsolyának vezéralakjai vannak (coenobionták) mint a tömegükkel feltűnt *Chlamydomonas* fajok. E vezér fajok mellett vannak olyan fajok, melyek lényegében az érintkező aljazati biotopban élnek, de a planktonban is annyira kedvező létfeltételeket találtak, hogy tömegesen fejlődnek ki. Ezek a *coenophil* tagok, mint az *Euglena viridis* és *Euglena geniculata*. Végül csekély egyedszámban fordulnak elő az aljazati biotop alkalmilag idevándorló tagjai, mint *vendégek* (coenoxen). Ilyenek az *Oscillatoria*ák néhány faja.

4. A vizsgálatokból kitűnik, hogy e kis biotop szervezetei közül: 1. a *termelők*: *producensek* a phytoplankton tagjai közül kerülnek ki nagy tömegben, 2. a *fogyasztók* (konsumensek): a zooplankton tagjai a második helyen állnak, végül 3. a *redukálók*, a baktériumok (és gombák), melyek az összetett szerves anyagokat elemeikre bontják és újra mineralizálják.

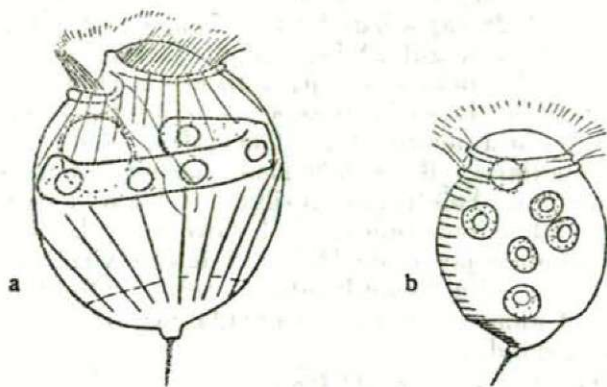
A ZOOPLANKTON (Gelei József)

Állatok részéről a planktonnak csak fogyasztói vannak. Azonban a planktonfogyasztók fölött is áll egy másik állati fogyasztórét, ezek a *ragadozók*.

A PLANKTONFOGYASZTÓK

A vízvirágzási plankton nemcsak zöldalgákból alakul és így nemcsak zöldplanktonfogyasztókat ismerünk, hanem éppoly számban baktériumok is fejlődnek benne. A baktériumflórát megfelelő munkatárs híjján, csak fölületesen vizsgáltuk, pedig igen sajátságosan a víz igazi planktonitái baktériumevők, amint az következik, és ezért szükséges lett volna a baktérium-világ alapos ismerete is.

I. BAKTÉRIUM-FOGYASZTÓK

*Peritricha*1. *Astylozoon faurei* Kahl. 7. á.

7. á. *Astylozoon faurei* Kahl, **a** hurkaalakú, **b** öt darabra szétesett maggal. Subl. után. 500 x.

A planktonnak, mint lebegő lények világának legjellegzetesebb tagja. Jellegzetes azért, mert mozgásának soha sincs messzítartó iránya, helyben ide-oda kering, haránttengelye körül, az óramutató irányába körbejár, le és föl bukdácsol és általában bájos változatos mozgásvonalakat ír le. — A szegedi esővízpocsolyákban általán elterjedt állat. A mi példányaink nem egészen egyeznek Kahl állataival, mégse vezetnek be új fajt, jobb, ha adataimmal egy kissé kibővítjük a Kahl szűkös leírását. Az alak nem mindig, sőt nem is a legtöbbször amphora-szerű, amint az Kahl rajzáról látszik¹ (665. oldal 8. ábra), hanem épp fordítva, elől széles és hátul hegyesre húzott állatokat is látni, minő az *A. pyriforme* (Engelmann), sőt egyenesen répaformájút is észlelhetni. A méret is fölötte változó, nagy 65 μ hosszú állatok mellett 35 μ hosszúak. A Kahl formájával közös bélyeg a törzs finom harántcsíkolata, a peristomium ajakszerű duzzanata és hátul az egységes egyetlen sörte. A sörte azonban nem staticusan axialis fekvésű, hanem dynamikusan félre áll, vagyis a spirális fúrási tengelynek esik hosszába. Anyaga valami merev kocsonyaszerű rész, melybe finom szemcsék látszanak. A törzsön a hátsó negyed határán egy törésvonal vonul körbe, melyen az összehúzódáskor meg is türemlik az állat. Ugy tetszik, hogy ez a vonal a régi rajzostádium csillóörvének felel meg. E törés-

vonaltól ca 18, mögötte 8—10 éles gyűrű fut körbe; a sörtét viselő hátsó nyulvány is gyűrűzött, tehát ez is a testhez tartozik.

Egy sublimátos készítmény több példányán szépen megtaláltam a törzset összerándulásaiban mozgó kettős mynema-rendszert, melyet 7. a. és b. rajzomon feltüntettem. A mellső mynema-övnél ott tűnik ki sajátos szerepe, amikor a mozgó állatokat a harangszájadékkal elég gyakran látjuk hirtelen megtapadni vízitárgykon; e megtapadások alkalmával csakis az első mynema-öv húzódik össze, csinál umbrellaris homorulatot a felragadásra.

A csillózsín kb. 1 és $\frac{1}{4}$ fordulatot ír le, szájtölcsére rézsutos, lüktetőhólyag rendszerint a csillózsín magasságában fekszik. A homlokter gyengén domború.

A makronucleusban igen jelentős eltérést találunk a Kahl leírásával szemben. 8. rajzán egy vese alakú magot közölt, mely az állat hosszában állana. A szegedi formáknak mindig az első negyed határán harántul álló hurka-alakú magjuk van, mely az öv $\frac{3}{4}$ részét foglalja le. A legsajátságosabb azonban az, hogy öt nagy fénylő magtestet találunk benne és, hogy a mag elég gyakorta öt darabra esik szét, mely darabok mindenike egy-egy magtestet tartalmaz. (7. b. á.).

Az állat laboratóriumban is sokáig él, de alig szaporodik. Csakis baktériumokkal táplálkozik. Készítményen testalakját vagy úgy őrizhetjük meg, hogy fedőlemez alatt összepréselve rögzítjük sublimatoldattal, vagy Bresslaus, ill. nigrosinos készítményeken keresünk a beszáradás közben elvékonyodó vízhártyában összenyomott, kipréselt állatokat, vagy pedig a rögzítéskor nyilvánuló contractiót üszögvonalak alakjaival akadályozzuk meg. (contractio-bénítás).

2. *Astylozoon amphoriforme* n. sp.

Az állatot szívesebben astylumnak nevezném, ha az Astylozoon név nem a nyélre vonatkoznék. Ennek a fajnak ugyanis semmi caudalis tövise és nyeles caudalis kiemelkedése nincsen, amiért talán új genust is kellene fölállítanunk; a végsörtét azonban oly jelentéktelen dolognak tartom, hogy amiatt nem érdemes új genusokkal bajlódni.

Az állat nagyobb, mint az *A. faurei*, kifejezetten hasas amphora formája van, magja hosszabb, hurkaszerű, peristomialis zsínórja szorosan egymásra fekvő, amiből szűk szájtágulat származik.

Igen kevés példányszámban találtam, utcaközépi pocsolyákból azonban jobban ismerem.

3. *Vorticella microstoma* Ehrbg. Rajzója a főplanktonnak nem ritka tagja. (l. az összefoglalást 276. lap).

HALTERIÁK

Tanítványom, Szabó Mihály dolgozta fel annakidején a szegedi Halteriákat.

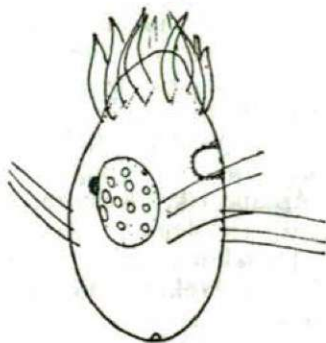
4. *A. H. grandinella*.

Ezt annak idején Szabó megtalálta az apró szegedi pocsolyákban. A mi vízvirágzásunkban is ez volt az a valóban planktonicus lény, mely még annyira se közelít meg valamely aljzatot, mint az Astylozoon, hanem a tartó edényekben is, mindig távol az edényfaltól, igazi víztéri állatként viselkedik. Lüktetőhólyagja baloldalt fekszik, mellék-

hólyagok nélkül dolgozik és 7 mp-enként ürít. — A planktonban zöld flagellátákkal is bőven él.

Kahl leírja egy *chlorelligera* variánsát azzal, hogy stigmás chlorellákat talált a Halteriában ilyeneket mi is találtunk. Itt azonban először is az a megjegyzésünk, hogy semmiféle chlorellának nincs stigmája, másodszor pedig az, hogy a mi szegedi *H. grandinella*ink a szóban levő planktonból fogtak ki *Chlamydomonas*okat: *Chl. globosát*, *microscopicát* és köztük a *Chl. incertát*, amely stigmás. Eszik még *Platychloris* (*Chlamydomonas*) *minimát* is. Vizsgálatainkból nyilvánvaló, hogy a *H. grandinella* zöld alakjai nem chlorellás variánsok, hanem *Chlamydomonas*okat falatozó példányok.

5. *H. oviformis* n. sp. 8. á.



8. á. *Halteria oviformis* n. sp. Subl. után 750 x.

Planktonunknak ez az elég gyakori faja $65\ \mu$ hosszával és $30\ \mu$ szélességével a nagyobb Halteriákhoz tartozik. Jellemzős külalakjához csatlakoznak a következő további jellegzetességek: mellső vége fölötté domború, rézsút lecsapott, membranellái száma 14, ugrósörte csoportja 6, (legkisebb valamennyi fajtá között), magja a test közepén fekvő ellipszoidikus kerekded, néha szabálytalan test, lüktetőhólyagja elül oldalt fekszik. Ez is él zöld flagellátákkal, csak egy-egy állatban 2—4 zsákmányt találunk, tehát túlnyomórészt baktériumevő.

II. ZÖLDPLANKTONFOGYASZTÓK

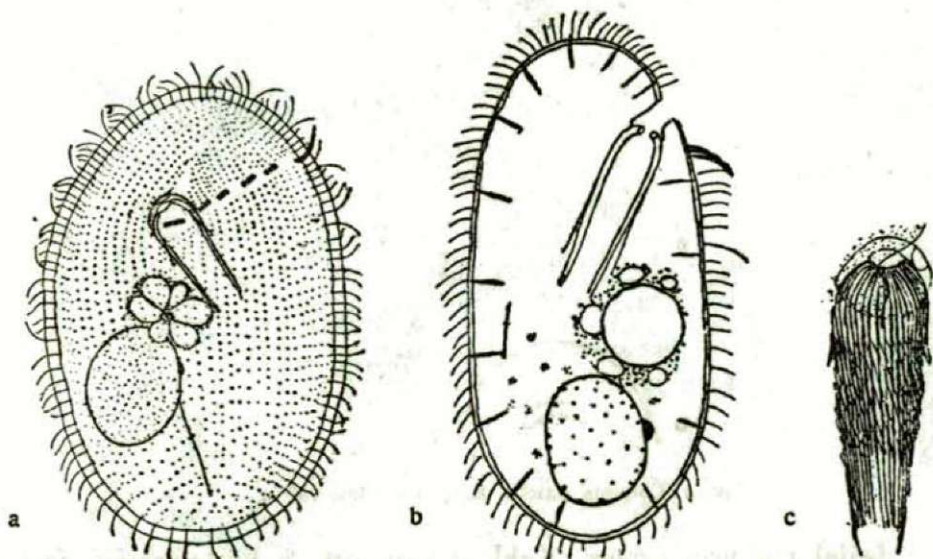
Nassulák

A szegedi esővíztócsáknak legjellegzetesebb és legelterjedtebb lakói. Az eddigi tapasztalásom során hét fajukat ismerem. Javarészüik thigmotatikus aljzatlakó és algaevő. Két előbbi dolgozatomban már írtam le egy félplanktonicus fajt, a *N. tricirrata* Gelei formájában. Itt a téli planktonunkban az aljzati rétegből, mint ideiglenes látogató, három faj kerül be, melyek közül egy, a *Nasulla vernalis* annyira rendszeres, hogy mint félig planktonicus alakot, a planktobionták között ismertetnem kell.

6. *Nassula vernalis* n. sp. 9. a.—c. á.

Tojásdad, néha hengeres állatkák, elől, hátul lekerekített, elől hegyesebb véggel. Elöl baloldalt rozsdavörös látófolttal, néha a folt közepén bemetszés. Elöl kissé összenyomott; egy példányon a test középtáján $57/48\ \mu$ elől $48/40\ \mu$ kéttengelyi keresztmétrrel. Általán kisméretű állatok, hossz-haránt tengelyük $130/80$, ill. $100/60\ \mu$.

Sűrűn csillósok. 70 (68—75) csillósor, hasán sűrűbben álló sorokkal. A csillók tövét a testfelületen előmlött kocsonya övezi. 10 adoralis cirrus (vagy membranella), ezek sora átmetszi a pigmentfoltot.



9. á. *Nassula vernalis* n. sp. a Horváth J-féle ezüstözés 500 x.

Szájnyílás előtt a test első negyedének határán. A szájrés jobbfelén feszesen kiálló hártvás ajakkal határolt. E hártvára a szomszéd csillósor sűrű csillózatával membranaszerűleg telepszik, s a Hymenostomofák szegőmembranáját utánozza. A szájúrbén spirális körbélés A varsa (9. c. á) csőszerű, ca 56 (45—56) pálcikára tagolódik. Ezek gyenge spirálist formálnak, rajta oldalrostok. A külső plasma kétrétegű, külső hyalinus és belső gyengén trichocystás.

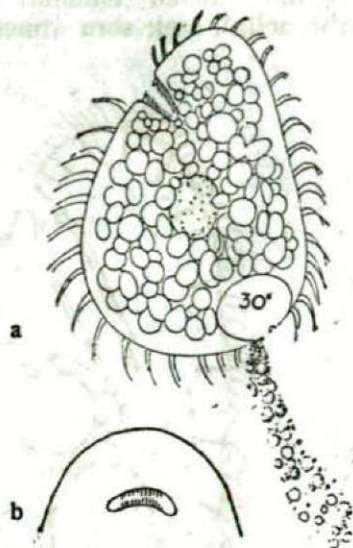
A mag hátul fekszik, a lüktető hólyag és a pórus excretorius közbul. Az excretios plasmát az élő állaton is jól elkülöníthetjük környezetétől. Cytopygevonat, pórus excretorius és a szájmelletti szegőhártya csillózata egy ugyanazon fő csillómeridianuson fekszik. (9. a. á.)

Az állatok zöld flagellatából élnek, bár a plantonban is megkapják a maguk szokott Cynophyceae táplálékukat (lásd a növényteni részt), úgyhogy a Nassulát és a Cyanophyceát egymás kölcsönös bizonyítékának (kölcsönös test) tekinthetjük.

Colpodák

A szegedi esővízpocsolyákból több Colpoda-Tillina faj ismeretes előttünk. Nyáron a vizsgált területünkön is jelentkeznek. A téli vizekből nyomtalanul eltűnnek. Éppen ezért nagy meglepetés volt, hogy néhány kis colpoda előkerült, melyekről kitudt hogy

7. *Colpoda patella* Kahl (10. a. és b. á.).



10. á. *Colpoda patella* Kahl élő után 750 x.

fajjal csaknem azonos. Kahl ugyan ezt a körteformájú fajt mohában találta és éhező példányait laposnak írja le, de ezek a mi kerekded állatainktól oly kevésbé térnek el, hogy a flagellátáktól kövérré hízott állatainkat nincs mért új fajként leírni. Méretük $100\ \mu$ körüli, keresztmetszetükben kerek állatok, körteformájúak, elöl kissé hegyesek. A szájrés alkatát a flagellátáktól zsúfolt állatban nem lehet teljesen tisztázni, amennyit elértem 10. a. és b. ábra mutatja be: hiányzik a szájtölcsér mélysége. Kahl példányai hosszában barázdáltak voltak, az én példányaimon barázdáltságnak nyoma sincs (talán a jóalakottságtól). Magot, lüktetőhólyag helyét, működés-frequenciát a rajz mutatja be. Csillózatot nem figyelhettem meg; a rajz sematizált állapotot mutat be.

Hypotrichusok

A planktonnak kevés kivételével vendéglényei. Talán a majdan leírandó *Tachysoma fusiformis* nevezhetjük igazi planktonlakónak. Azonban egyet ki kell emelnünk, a merített planktonban, mindig oly nagy faj és egyedszámmal voltak a Hypotrichusok, hogy számukkal határozottan túlszáguldták az előbbieken ismertetett igazi planktonlakókat.

Nyilvánvaló, hogy a virágzásban fellépő táplálék bő és tartós legelőt jelent nekik és így a kivirágzott legelő kifejezett közösségformáló, még olyan lényekre is, melyek nem születtek a planktoni életre. — A másik kiemelni való a Hypotrichusok igen nehéz technikai kezelhetősége; sok veszélybe kerül a jó készítmények előállítása, de éppen annyira a még oly tökéletes készítmények és rajzok alapján a meghatározás is. Mert határozottan meg kell állapítanunk, hogy nincs még a Hypotrichus systematikának kifejtett szempontja és mérlegelése és hiányzik ennek következtében a meghatározásokhoz egy megbízható kulcsrendszer. Nagy gyötrődést keltett a meghatározásoknál az is, hogy találom a planktonban 8 Hypotrichus fajt, és mind a nyolc új. Itt ugyanis a lelkiismeretes bűvár mindig fölveti maga előtt a gyanút, hogy talán nem tud jól meghatározni és innen találja minduntalan az új fajokat. Hiába próbáltam az egyes fajokat beleszorítani ismert szomszéd fajokba, nem ment és nem ment. Egyetlen vígaszom, hogy városi utcai esővízpocsolyákat még senki sem vizsgált és így a sok új faj nemcsak gyötrődést jelentett, hanem erre az új kutatási tér összetételének földelésére fordított munkánk elégtétele is volt.

8. *Oxytricha phytophaga* n. sp. 11. a. c. á.

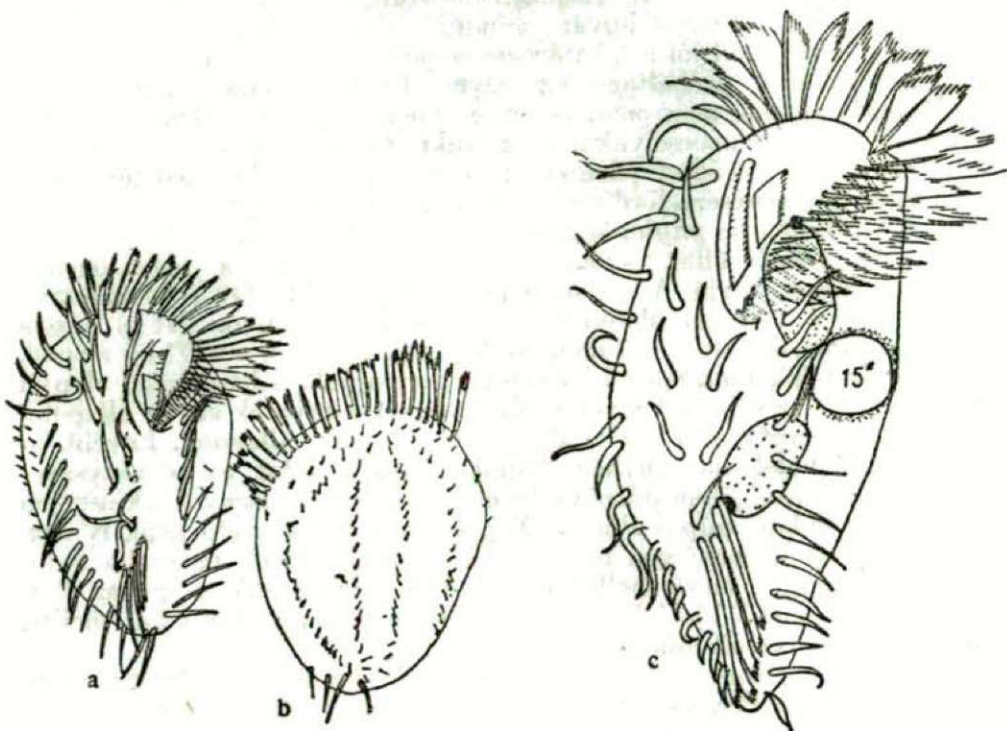
Nagytestű állat, s a nagyméretűek között a planktonnak legjellegzetesebb tagja. A nagyobb példák (11 a) kb. $140\ \mu$ hosszúak és $90\ \mu$ szélesek. Az utóplanktonban koplaló példányok (11 c) hossza keveset változik: $110\ \mu$ körüliek, szélességük azonban $50\text{--}55\ \mu$ -ra apad. A koplaló példányok hosszú háromszög formájúak, a háromszög alapját a frontális rész képezi, hegyét a hátsó vég, 11 c rajzunk ezt az állapotot nem eléggé mutatja, a zsugorodás eltorzítja az állapotot. Egyébként az állatok baloldala enyhén hajott, jobb oldaluk az örvényszerv végének magasságában dúcosan kiemelkedik, s így bizonyos tekintetben idomtalan oldalú, púpos állatok. Még egy másik ismertető jelük is van, amiről úszás közben igen ponosan lehet megismerni, nevezetesen az, hogy a frontális mező mellső vége dorsalisán felhajlik, s így az állat hosszmetSZete elől kissé kampóssá válik: az alig domború hát mellett ez a jelenség szembeötlő.

Az állat csillózatát minden egyszerű szublimátos rögzítés után, főként azonban Bresslau-kékes, vagy nigrosinos készítményen világosan át lehet tekinteni. A hasoldalon 4 cirrussor vonul végig: szélén 2 teljes marginalis sor, középiütt 2 ritkás ventralis sor. A frontális mezőben elől egy íven elhelyezkedve 4 nagy cirrus van, közülük a szélső jobb oldali kissé vékonyabb. Mögöttük jó a másik 4, ezek is nagyok, s az örvényszerv membranella magasságában a 11 a. rajzon feltüntetett csoportosulást mutatják olyképpen, hogy egy cirrus szorosan membranellaszomszédos. Hátul szabályos kampó alakú formának megfelelően 5 transversalis cirrussal találkozunk, melyek végükön, balfelé gyengén fésűsen pamatoztak. Ezek a transversalis cirrusok az állatok jólakottságának, s az azzal kapcsolatos testméretnek megfelelően hol túlérnek a hátsó végen (sovány állatok esete), hol pedig éppen csak elérnek odáig. A hátközép kettős cirrus-sora rendszerint a szokványos állapotnak megfelelően 5 tagból áll (jobb 3, bal 2), azonban található 7-tagú is (jobb 4, bal 3). A marginalis cirrus-sor mindkét oldalon egyforma cirrusokból épül föl, jobboldalt 15—21, baloldalt 12—18 variációs szám-

mal. A sovány kosztos élő állatok általában kevesebb marginalis cirrust fejlesztenek.

Az örvényszerv nagy és sok membranellából áll, a membranellák nagyok, hosszúak, szélesek. Számuk 28—34 között ingadozik. Az örvényszerv vége csaknem a test közepéig nyúlik. A peristomiumot jobbfelől erős, éles pelliculáris hártya határolja, mely mögött hatalmas membranella fekszik. Némely Bresslau-kékes készítmény két peristomialis membranellát mutat fel (11a.) nem egészen meggyőző módon. A pelliculáris hártya nem fut a perisztomium végéig.

A hátoldal törpe, merev, mozdulatlan, érző csillókkal van fedve,



11. á. *Oxytricha phytophaga* n. sp. a és b Bresslau-kék. 750 x. c sublimát 750 x.

összesen 6 sörtesort találunk, melyeket a (11. b.) ábra mutat be: Bresslau-kékes készítményeken.

A lüktetőhólyag az állat közép test-táján balfelől és hátoldaltálalható, nagyon nehezen lehet ráakadni. Ca. 14—15 mp-ként ürít.

Kettős magja van, a magvak (11. c.) a középvonalban fekszenek, tőlük átlátszó az élő állat középrése. A magvakat széles köldök köti össze. A mikronucleusok számát a test gömbölyded excretum kristályai miatt nehéz megállapítani. Több állaton kettőt találtam.

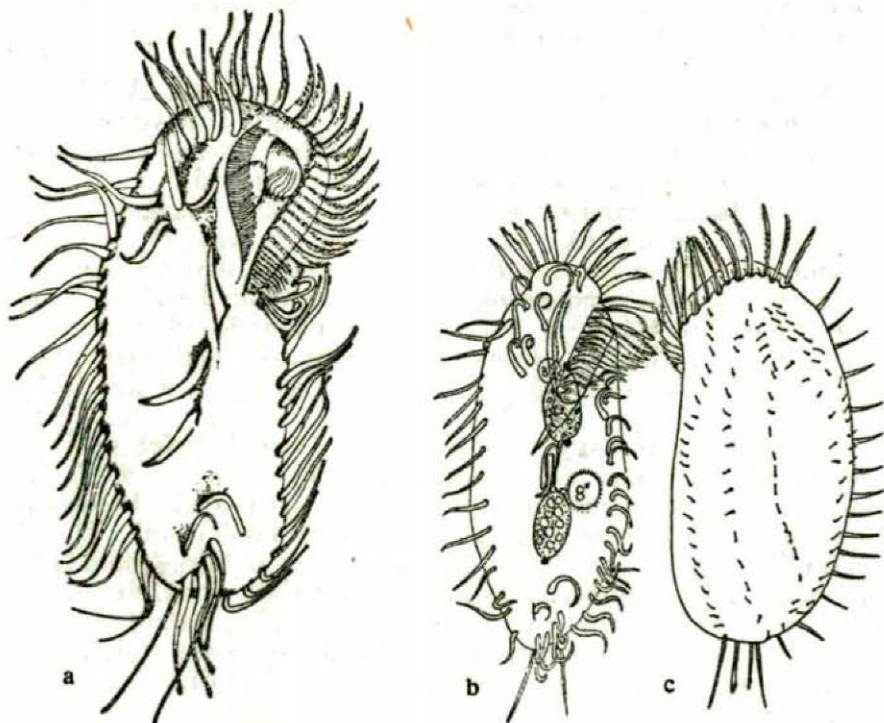
Az elevenen és kitartóan úszó, jobbra, balra egyáltalán forogni tudó, s egyenesen messzi vonalban haladó állatok, a plankton nagyon jellegzetes képviselői. A zöld plankton valamennyi, főként a Volvocales csoportba tartozó tagjaival élnek. Ha a plankton kipusztul, nagyon

lesoványodnak, s akkor is a még maradék zöld planktontagokat fogdossák össze és úgy látszik lebegő detritust sodornak a tápodúkba. A laboratóriumban behozott állatok korán megérzik a változott helyzetet, hamarosan párzásba kezdenek. A párokat inkább a tartóedény fenekén lehet találni.

A rendszerben az *O. chlorelligera* szomszédságában kell helyezniünk.

9. *Oxytricha bivacuolata* n. sp. 12. a.—c. á.

Az *O. phytophagával* együtt a plankton leggyakoribb tagja. Tőle élesen megkülönböztethető hosszúkás, nyúlt, elliptikus, ill. két oldalt



12. á. *Oxytricha bivacuolata* n. sp. a Bresslau-kék. 670 x. b és c subl. után 500 x.

hosszában párhuzamos széléről. A kisebb példányoknak ugyan bizonyos tekintetben körteformájuk van azáltal, hogy baloldaluk domborúbb, mint a jobboldal. A nagyon jóllakott nagy példányokon, melyek 150 μ hosszát is elérnek, igen gyakori a mellső végnek balfelé hajlása olyan képpen, mint az a vele együtt élő nagytestű *O. magna* mellső végén látható sok példánynak ez az elől kifejezett balrafordulása, néha széles fejkéje sok bajt okoz a kutatónak a kis testű elliptikus példányok megjelenése közepette. Gyakran u. i. az a benyomása támad, hogy a kistestűekben más fajjal van dolga.

Biológiailag különbözik az *O. phytophagától*, főként abban, hogy nem kifejezetten pelagialis térben tartozkodó, hanem inkább az aljzaton csúszkáló állat. Csúszkálása közben messzire szalad, egyenesen

előre, néha körzésbe fog az óra mutató iránya szerint, s akkor meg-hőkölve hátra, ellentétesen szalad vissza, vagy kitartóan a mutató-járásával szemben hőköl. Úszó mozgása közben vagy hasával meg-görbülve, kalimpálva, lassan pörög nagy spirális felületen, vagypedig kinyújtózva, tengelye körül gyorsan pörögve úszik egyenes irányban. Ez a mozgásforma is azt a benyomást kelti, hogy az így mozgó állatok olyan példányok, amelyek nem ebbe a fajba, hanem egy vele rokon szomszédos fajba tartoznának. Ezek a pörgő példányok egyúttal feltűnően laposak, mint ahogy lapos a másik állat is.

Formaállandóságokat a Bresslau-kékes, vagy nigrosinos készí-tményeken is megtartják a beszáradással szemben, ezért róluk klasszi-kusan szép készítményeket lehet kapni, melyeken az állat minden egyes része tökéletesen, tisztán látszik, akár az Euploteseken, vagy a később ismertetendő Keronopsison.

Az állat csillózata itt is 4 cirrussorban jelentkezik. A két margi-nalis cirrussor hátul összezsukódik és 2 nagy sörteszerű cirrussal végződik, melyeket mozgás közben kormányfarokként vonssol magával az állat. Marginalis cirrusok számát, elrendeződését lásd a 12. a. és b. ábrán. Frontálisan 8 cirrust különböztetünk meg, ezek közül 4 elől harántsorban, 3 mögöttük, egy háromszög sarkán, s a negyedik paramembranellárisan helyezkedik el. A hason az örvényszerv mögött háromszöges állásban rendszerint 3 cirrust találunk, helyükbe azonban kettő is léphet fel. Hátul a transversalis cirrusok előtt kettő (néha három) cirrus fejlődik. A transversalis cirrusok rendszerint négyes-számban találhatók és hosszúak, csaknem megközelítik a két farksorte hosszát.

Az örvényszerv nagy, ca 35 membranellából épül fel, s a frontalis membranellák hosszúak, magas szárnyúak. Peristomialis mező az élő állaton élesen látszik, vastag pellikuláris hárttyával különödik el a frontális tértől, mögötte gazdag csillózattal találkozunk. Először is a pellikuláris hárttya tövében végigszalad egy törpecsillókból álló membranella. Belül egy magas mebranellával találkozunk, úgy hogy azt a csatolt rajz (12. a.) feltünteti. Ezen kívül is a peristomialis mező felső részében hat szabad csillónak közel harántos sorát találjuk; igen valószínű, hogy itt az adoralis csillósnak behajlott és a peristomiumra szakadt végső sorával állunk szemben.

Az érzősörték törpék, nagyszámúak és hosszanti sorokban rendeződnek. A háton összesen hat sörtesor halad végig, melyek közül a két jobboldali a többieknel rövidebb, elrendezésüket a 12. c.) ábra mutatja.

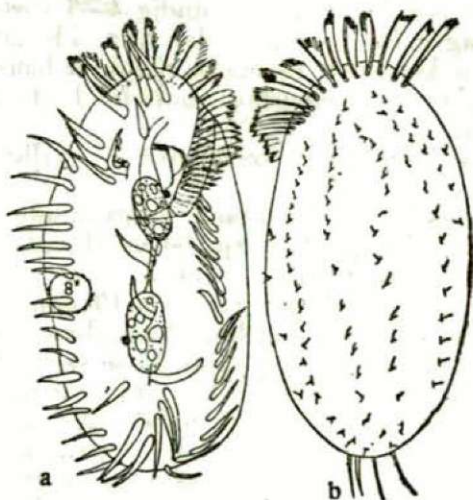
A lüktetőhólyag fénytörésében élesen elüt a környezetétől, s ennek következtében könnyen is volna vizsgálható, ha az állat a fedőlemez alatti nem viselkednék tartósan és kivárhatalanul hosszú ideig nyughatatlanul. Ha türelemmel és fáradsággal az állatot kissé lecsendesítjük, akkor az a meglepő jelenség derül ki, hogy két lüktető-hólyagja van, (lásd 12. c.) egyik a szokott helyen balfelől a középén, a másik pedig egészen elől a peristomialis mező fölött. Az első kisebb, a hátsó hólyag nagyobb, a nagyobb hólyag lüktetés frequentiája nyolc, a kisebbé nyolc és fél-kilenc mp. A lüktetőhólyagot sok állaton vizsgálva, újra előjő a fennebb már emlegetett rendszertani zavar, abban

a formában, hogy találunk olyan példákat, melyeken szintén van a peristomium felett egy kisebb lüktetőhólyag, az azonban nem önálló, hanem a nagy hólyagtól odáig nyúló csatornának a végága és csak a nagyon odapréselt állatokon marad meg külön hólyagként. Ezt az esetet úgy szeretnénk elkönyvelni, hogyha a fajon belül két fajta van kialakulóban, akkor ime ezek a kisebb példányok a hosszanti csatornával a primitívebb és az ősebb fajta, s a nagy példányok a külön kettős lüktetőhólyaggal, ahol a nagy hólyaghoz hosszanti csatorna nem csatlakozik, az újfajta.

A makronucleus kettős, igen határozott hosszúkas formája van, éles körvonallal, síma felülettel és gyakorta veseformával. A két darabot összekötő köldökzsinór vékony és nehezen látható. A nucleusok mindenikéhez két-két mikronucleus csatlakozik. Ezek a magmembranelához szorosan hozzá vannak simulva, zsemlye formájúak és jól megkülönböztethetők. A kisebb példányokon itt is megint az a baj jó elő, hogy összesen csak két mikronucleusuk van.

Táplálékuk a plankton kisebb flagellátaiból telik ki, s azokból hasadásig eszik magukat, ha azonban a zöld plankton elmúlik, baktériumokon, vagy kisebb zooflagellátákon is éppúgy virulnak. Ilyenkor azonban a táplálék fogyatékosága miatt kisebb méretűek, de átlátszók, így könnyebben vizsgálhatók, mert átlátszóságukat az excretum kristályok kevésbé zavarják.

10. *Oxytricha elliptica* n. sp. (13. a. és b. á.)



13. á. *Oxytricha elliptica* n. sp. Bresslau-kék. 530 x.

Felületi nézetben tojásdad, vagy szabályosan elliptikus forma. Ha tojásdad, akkor a mellső vége a hegyesebb. Lapos teste van, kifejezetten mászkáló állat. Azonban nagyon jól úszik, úzás közben főként balra, de jobbra is forog, s jellegzetes pergő mozgást végez, miközben hosszanti tengelye körül a Lembadionok módjára pereg anélkül, hogy külön henger felületen siklanék. Kivételesen és rövid időre ilyen

hengerfölkületen keringő mozgást is végez. 8 frontális cirussa van, melyek közül 3 a homlok részben, 3 jobboldalt képez egy egyenes sort, 2 pedig közbül esik; utóbbiak közül az egyik mindig a peristomium szomszédságában a membranella mellett helyezkedik el. Néha 7 cirrus található és akkor a 3 jobboldalt egymás hosszában fekvő cirruson belül, tehát a hasközépen elhelyezkedő (ábrán a kérdőjeles) hiányzik. A hasoldalon elől háromszögben elhelyezkedő 3 cirrust találunk, elől kettő, hátul egy; hátul kampó heívetben 5 transversalis cirrus, melyek előtt közvetlenül 2 segédcirrust találunk. Általában a hasoldal középvonalának a csillózatát úgy jellemezhetjük, hogy abban 2 cirrus sor van, a jobb oldali sor 3 tagú, a baloldali 2 tagú. Két szegőcirrussor a hasoldal szélén jobbfelől 18—21, baloldalt 15—19 taggal. A jobboldali szegőcirrusok rendszerint hosszabbak, mint a baloldaliak. A peristomialis örvényszerv a hasoldal egyharmadáig nyúlik le és 22—25 szárnyacskából van összetéve; a szárnyak nem feltűnően hosszúak. A cytopharynx harántul nyúlik el. A peristomiumot jobboldalán magasba emelkedő hatalmas pellikuláris szegély védi. Az alatta levő membranellákat nem lehetett tökéletesen tanulmányozni. Ugy látszik 2 mozgó hártya van, egy külső törpebb és egy belső magasabb. A külső folytatásában és egyúttal a szegő pellikuláris ékbe belekapcsolódva elől egy külön mellső membranella jelentkezik, mely kb. 10 csillóból áll.

Az állat hátoldala gyengén domború, érzőszórtékkal gazdagon el van látva, melyek a 13 b. ábra tanúsága szerint 7, esetleg 8 sorban rendeződnek, a 8-ik sor (jobboldalt) csak 2—3 érzőszórtéből áll, miként a baloldali érzőszórtesor is ritkás és mindig 4—5 szórtéből van alkotva.

A kettős mag a has középvonalán van, kb. $20\ \mu$ hosszú és $10\ \mu$ széles. Nagy, dúrva kerekded cromatin rögek jellemzik, melyek $5\ \mu$ -ra is megnőnek. A 2 makronucleushoz balfelől 1—1, $2\ \mu$ méretű mikronucleus csatlakozik.

Lüktetőhólyagja a bal szegélyvonal mellett középpütt van; 8 mp-ként ürít.

Tápláléka apró flagellátákból, baktériumból kerül ki, mely utóbbiakat mászkálás közben kaparja fel az aljzatból.

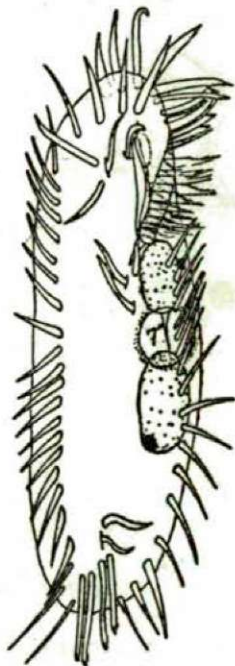
11. *Oxytricha longa* n. sp. 14. á.

Nagyobb tömegben a begyűjtés után 10 nap múlva jelentkezett. 80—100 μ hosszú és 25—40 μ széles, hosszában elliptikus állatkák: mellső testrész a membranella töve táján kissé szélesebb, hasoldal lapos, hátoldal nagyon enyhén domború, kb. $15\ \mu$ magas. Az állatot két marginális cirrusöv övezi, mely jobb oldalt 20—22, baloldalt 19—21 cirrusból alakul. Oldalcirrusok rövidek. Cirrusok hosszát 14. ábra tünteti fel. A cirrussor a test végén csaknem zárt, itt két terminális cirrus egészen a test hátsó részére kerül, s ezek mint farokcirrusok a többinél hosszabbak.

Nyolc frontális cirrust találunk, melyek közül 4 elől áll és fogantyúszerű. Egyet találunk a peristomium fedőhártájához simultan, a másik három ugyanennek magasságában kis háromszög sarkait formálja. A hasoldalon 3 cirrus van a membranellaöv folytatásában, ezek néha egymás végtébe esnek, máshol meg hosszában hegyes háromszög sarkait foglalják el. Praetransversalisan 2 cirrus képződik. Hátul rendszeresen 4 transversalis cirrust találunk, melyek hosszúak s a testvégen jóval túlra

nyúlnak és végükön balfelől tollasak. Az egész hasoldali cirrusrendszer nagyon emlékeztet az *O. phytophaga* cirrusállományára, lényeges különbség a transversalis cirrusok ötös-négyes számában és a hasoldali kettős csoport eltérő távolságában van.

Kettős makronucleusa a hasoldal balfelén, kb. a szegőcirrussor alatt található. A makronucleusokra egy-egy mikronucleus simul rá. A hátoldalt 5 sörtesor fut végig, melyek közül a balszélső annyira ventralis oldalra fordul, hogy rendszerint nehezen látható, s így a legtöbb készítményen 4 sörtesorral találkozunk.



14. á. *Oxytricha longa*. n. sp. Subl. után 500 x.

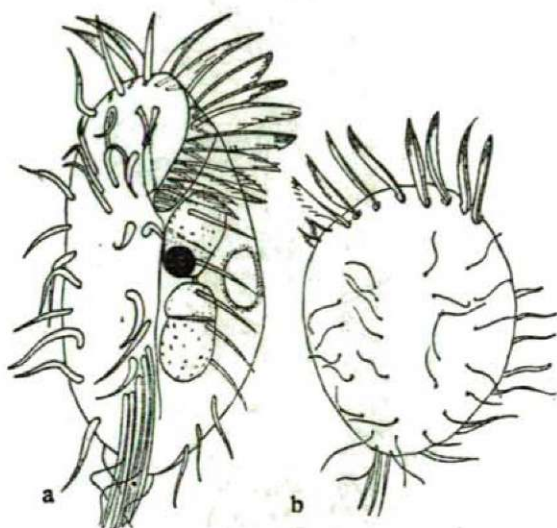
A peristomium örvényszerve 21–22 membranellából áll, melyek egyes szárnyacskaí a mellső testvégen feltűnően hosszúak. A peristomium jobboldali szélét a test hossza szerint egyenesen előre futó magas pellikuláris hártya alkotja. A készítményeken rendszerint csak egy membranella vehető ki, melynek mellső fele kissé hosszabb csillókból áll, mint az örvényszervvel érintkező érintkező hátsó fél. A peristomium szegőhártyája az örvényszerv vége felé élesen magasra emelkedik.

A lüktetőhólyag a két makronucleus között hátoldalt fekszik és 7–8 mp-ként ürit.

Az állatok előszeretettel tartózkodnak a víz tükrőhártyáján. Bent a víztérben kevesebb számban találhatók és planktontikusan ritkán úsznak. Úszó állapotukban hasoldal felé és mellső hátsó végükkel befelé görbülnek. Nem kitartó úszók. Főként baktériumokkal és kisebb flagellátákkal táplálkoznak.

12. *Oxytricha plana*, n. sp. 15. a. és b. á.

A planktonnak piciny, 50–60 μ hosszú és 25–30 μ széles tagja. Anatómiailag igen jellegzetes forma, picinysége mellett nagyszámban lép föl. Apró flagellátákkal, főként azonban a baktériumokkal táplálkozik. A planktonban rövid ideig van, főként a fölületi hártán mászkál. Innen kerül a planktonba. Laboratoriumban igen kitartó állat és jól föl-szaperodik. Ezért könnyű volna a vizsgálata és mégis súlyos föladatok elé állítja a bűvárt, közreadott rajzom 8 Bresslau-kékes készítmény rajzáról s végül is egy sublimatumos festetlen készítményről keletkezett. Az állat a Bresslau-kékes készítményben fölötte deformálódik, hol elől, hol hátul kifakad és így a készítmények csak félig jól sikerülnek.



15. á. *Oxytricha plana* n. sp. a subl. után, b Bresslau után. 1000 x.

Alakja tojásdad, vagy ellipsoidikus, lapos testű állat, hasoldalán balfelől, az örvényszerv végének folytatásában éles ormó szalad végig. Frontális csillózata gazdag, átlagban 11 cirrus fejlődik, mely a 15. á ábrán feltüntetett szabálytalan, három sorba rendeződik. A variabilitás fokáról a nagyszámú készítményi közepette sem szólhatok, mert a festett készítmények tökéletlenek. A hasoldalon öt tökéletlen cirrussor fut végig. A két szélső szabályos, mindkettő 7–9 cirrusból áll. A jobbfelőli cirrusok hosszabbak; a jobb sor szélfekvésű, a bal csak hátul megy ki a szélre. Ez a két marginalis sor hátul nem zárt, a nyílás helyén egyes ciliumok vannak, így 15 a rajzon 4 egyes cilium. Elöl, jobbfelől parateralisán 4–5 tagú cirrus sor van. Középiütt a hason a szokványos két hosszanti sor kevés taggal: jobboldalt 3, baloldalt 2 cirrus, melyet funkcionálisan úgy is csoportosíthatunk, hogy az örvényszerv közelében kettő, a transversalis cirrusok szomszédságában 3 cirrus. A transversali cirrus-sor 5 tagból áll, kampószerű sorban, fölötte hosszú tagokkal, melyek a hátsó végen, a test mögé kinyúlnak.

Az örvényszerv kevés membranellából (ca 14) épül fel, peristomia nagyon kicsiny, rövid, a frontális sík felére sem terjed. Egy rövid

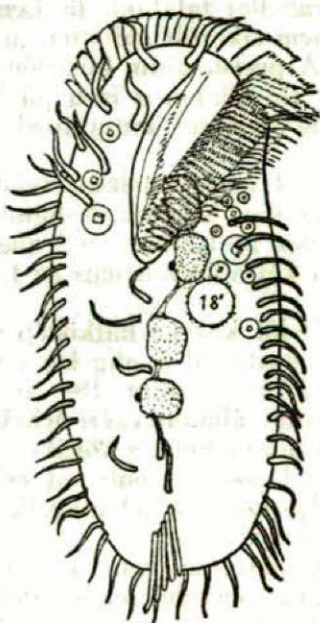
membranella szegélyezi, mely két csillósorból képződik. A hátoldal nagy ritkás csillósorral fűdött. Ismétlem, nem merev sörték, hanem mozgó, egyes csillók. A 15 a rajzomon abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy ott hátul, 4 terminalis csillót mozgás állapotában rögzítve mutat-hatok be. Erre a jelenségre Bresslau-kékes készítmények vezettek rá. A 15 b rajzon láthatjuk, a hátoldal fölötte hosszú, egyes csillóit, nem me-reven, hanem a hátra sımultan és nem feszesen, hanem mozgásformák szerint, hajladozva. Erre az állatokat fedőlemez alatt immersióval vizsgáltam és határozottan meggyőződtem az „érzősörték“ csapkodó mozgásáról. Kell ennél szebb bizonyíték arra, hogy a Hypotrichusok gazdag rendjében az egyebűtt merev egyes sörték mozgó csillókból származtak?

Lüktetőhólyag szokványosan a bal középszélen fekszik.

Igen jellegzetes és biztos faji bélyeg a mag két makromalensa 7μ , éles harántsikkal, két egyenlőtlen félre van osztva, egy belső kisebb és egy külső nagyobb darabra. Egyetlen nagy mikronucleusa (3μ) mindig a két nagy mag között van.

Meg szeretném jegyezni, hogy ezzel a fajjal közösen együtt, alakban és méretben azonos másik faj is él, melynek ventralis csillózata az *O. plana*tól élesen különbözik; élő állapotban azonban nem tudtam ezt a másik fajt elkülöníteni.

13. *Oxytricha magna* n. sp. (16 á.).



16. á. *Oxytricha magna* n. sp. Subl. után. 500 x.

Ez az állat a planktonnak már ragadozó tagja, ezért vettük az *Oxytrichák* közt utolsónak.

Nagyjában 200μ hosszú és mintegy 90μ széles testével a plankton nagy lényei közé tartozik. Teste lapos, elől a szájrés magasságában bal-

racsapott. Sok példányán ez a balfelé kanyarodás nem jelenti azt, hogy a mellő testrész a bal hosszanti oldalvonalból kiállana, hanem a balra-csapottság azáltal jó létre, hogy elől az oldalvonal kissé befelé kanyarodik. Az állatok a táprögöktől és a protoplasma szemcsés tartalmától kissé sárgás-barna színűek, középvonaluk hosszában az ott fekvő magvaktól kissé világosak.

Peristomium mellett, a frontális mezőn 8 hatalmas cirrus képződik, melyek két hosszanti sorban helyezkednek el. A hásközépet 3 cirrus foglalja el, s hátul, a transversalis cirrus előtt, 2 cirrus van. Ez az 5 hasicirrus két hosszanti sort alkot, jobb felől 3, balfelől kettős taggal. Öt transversalis cirrusa van; ezek végükön bojtosan kiszélesedettek, talpszerűek, alig kiálló csillókkal. A hátsó testvéget éppen hogy elérik, nemely példányon nagyon keveset ki is állanak a végükkel. A testet 2 marginális cirrusöv veszi körül, mely hátulról teljesen zárt: a leghátsó 3—4 cirrus, a testvég oldalára kerül fel. Mindkét oldalon ca 25—25 cirrus van; a jobboldaliak vékonyabbak és kissé hosszabbak, mint a balfelőliek. A hátsó 3—4 dorsalis cirrus a többinél vékonyabb és hosszabb; kormányfark képletnek tekintendő. Az örvényszerv hatalmas képlet, a test mellő harmadánál hosszabbra nyúlik. A membranellák egészen tömötten állnak és másfajokéhoz képest egészen törpék, de szélesek. Az elülső részen 25, s a hasoldalra átvágó részen szintén körül 25 membranellát találunk. — A peristomium keskeny, hosszú mező, melynek jobb szélén magasra emelkedő membranellát találunk (a Lenbadionokéra emlékeztet), hogy hány lemezű, nem sikerült eldöntennem, s azt se, hogy több membranella alakul-e ki. A peristomium közepén egy hosszanti pellikuláris ék vonul végig, mely élő állaton is igen jól látható, ez a hártya és a szegőhártya élő állatokon olyannak mutatkozik, mint egy csíptető két szára.

A test középvonalán 4 makronucleust találunk, melyek egymással köldökszerű összeköttetésben állanak. A hátoldal felől fekszenek. A 2-ik és 4-ik makronucleushoz 1—1, összesen 2 nagyon fénylő mikronucleus csatlakozik (máskor a két mikronucleus az 1. és 3. mikronucleushoz simul).

A lüktetőhólyag balfelől, közel a hátközép vonalához fekszik. Nagyon rejtett képlet, erős nagyítással is alig lehet ráakadni. Környezetéhez képest nincs fénytörési különözete. 18—20 mp-ként ürít (megfigyelve fedőlemezzel leszorított állaton, ezért lehetséges, hogy a valóságban gyorsabb az ürítés). A lüktetőhólyag körül és az örvényszerv ventralis része mögötti zugban, világos gömbölyded odok közepén, egy-egy erősebb fénytörésű kristályszerű test jelentkezik; ezek valószínűleg a excretiós rendszerhez tartoznak.

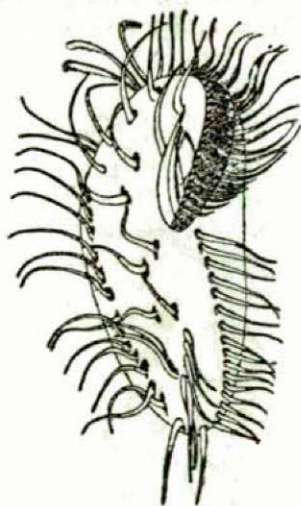
A nagytestű állatok mozgása nem a legelevenebb. Rendszerint balra, ritkán jobbra forogva kényelmesen úsznak. A fúrás tengelye, vagyis a spirális pályájuk tengelye, a testszéltől mindig fődött, tehát keskeny spirálison haladnak. Egyébként rendszerint aljzaton mászkálnak s közben szokásos módon hosszú távra hőkölnek.

Táplálékuk a plankton kisebb-nagyobb lényeiből telik ki. Élnek kis zöld flagellátákkal is, azonban inkább ragadozó természetűek, mert Nasulákat, Halteriákat és nagyobb, a Volvocaceae családba tartozó Gonium pectorale-kolóniákat fogdosnak össze. Erre a célra hatalmas mem-

branellájuk és a szomszédos vastag cirrusok kiválóan alkalmasak. A planktonhoz amiatt számíthatjuk nyugton, mert rendszerint a víz felsőbb rétegeiben tartózkodnak. Behozott anyag 10 cm magas tenyészetében rendszerint a felső, 1 cm vastag vírétegben a víz tükörhártyáján, vagy a tartóedény oldalfalán, ill. a víztérben úszkálva találjuk.

14. *Keronopsis longicirrata* n. sp. (17. a).

A plantonnak kevés példányú s mégis igen jellegzetes tagja. Élő állapotban valószínűleg az *Oxytricha longával* közel azonos formájú és mozgású és ezért nem sikerült elevenen megfigyelnem. Így pontosan makronucleusát és lüktetőhólyagját sem ismerem. Elevenen a szóbanlevő *Keronopsis*-nak vélt egy néhány példányon négyosztatú nucleolust



17. á. *Keronopsis longicirrata* n. sp. Bresslau-kék, 500 x.

és balfelől a szélén álló lüktetőhólyagot láttam. A rajzra azonban azért nem vittem föl, mert az élve látott faj kétségtelen hovatartozásáról nem tudtam meggyőződni.

A Bresslau-kékes, ill. nigrosinos képek az élőállat alkatát kristálytisztán mutatják, szinte klasszikusan szépek egy-egy állat külalakjának feltárásában. A talált példányok egyike se hasadt ki és mindenike egyformán szép. Ez indított rá, hogy ha fogyatékos is az ismeretem, a fajt külső alakja alapján mégis leírjam. — Az állaton a szokványos két marginalis sor, jobbfelől fölötte hosszú csilóival, jobboldal ca. 15, baloldalt ca. 17 cirrus. Az egész hasoldalon két cirrussor vonul végig, mely frontálisan háromra szaporodik. Hátul 5 transversali cirrus. Az örvényszervet 32 membranella alkotja, melynek szárnyai fölötte hosszúak. A peristomium feneke jobb szélén redős; három hosszanti redő két membranellát fog közre.

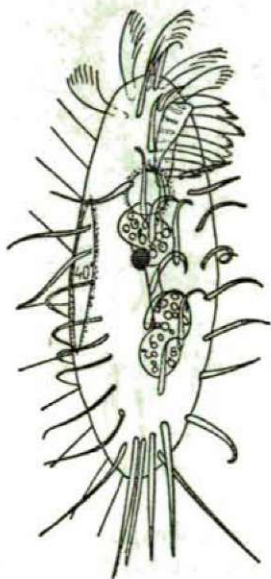
Zöld flagellátákkal él, meglehetősen tele eszi magát. Hosszú mobilis függvényei a táplálékszerzésben jó segítségére vannak.

15. *Tachysoma fusiformis* n. sp. 18. a.

A planktonnak az első behozatalok alkalmával, a bő plankton idején leggyakoribb, egyúttal a legkisebb tagja is, amennyiben a nagyobb példányok 55–60 μ hosszúak és csak 20 μ szélesek. A lupe alatt sötét hengerded testüknél fogva és nagy, kristályos excretiós szemcsézetük miatt átlátszatlan állatok. A víztérben rendszerint nyílegyenesen úsznak és közben spirális pályát alig írnak le: mint egy csúsztatott orsó, saját tengelyük körül forognak.

Táplálékuk: baktérium és apró zöld Flagelláták, melyekből egy-egy állatban csak egy-két példány található.

Méretben az *Oxytricha planahoz* nagyon hasonlítanak, mégis az élesenlátó szem biztosan meg tudja különböztetni az *O. planától*, emezeknek lapos testük és átlátszóságuk miatt. Amíg az *O. planát* rendszerint a tükrőhártán találjuk, addig ezek a víztérben úszkálnak.



18. á. *Tachysoma fusiformis*, n. sp. Subl. után. 1000 x.

A kis állat teste fölötté bonyolult alkotású. Testén 4 cirrussor van végig, kettő marginalis és 2 a hásközépen. A 2 marginalis cirrus öv hátul zárt, a marginalis sorok kb. 9–9 tagból állanak, holott a hásközépen 6–6 cirrust találunk. Valamennyi cirrusa hosszú és nagy. Különösen hosszúak a jobboldali marginalis cirrusok. Úszás közben az utóbbiakat a hátsó transversalis cirrusokkal együtt, balra maga után hagyja, miközben a fedőlemez alatt az óramutató forgásával egyirányban köröz. Hasoldali és frontális cirrusok között alig tudunk különbséget tenni; emiatt a frontális cirrusok számát is nehezen tudjuk megállapítani. Úgy látszik, hogy öt-öt, némely állaton csak négyet tekinthetünk frontális elemnek. A cirrusok hosszúsága a kitűnő és tartós úszóképességével van kapcsolatban. Transversalis cirrust 4-et (némely példányok 5-öt) lehet megkülönböztetni. Ezek a hátulsó testvég mögött messzire kinyúlhatnak.

Az örvényszerv csekély számú, mintegy 16—18 membranellából áll. A membranellák azonban valamennyien hosszúak, s még a szájtorkolat melletti is hosszan szárnyaltak. A peristomialis mező rendkívül szűk és rövid. Nem éri el a mellő testvéget, azonban nagyon kiemelkedő és a jobboldali pellicularis szegőhártya egyrésze a membranellákat erősen földi, másrészt feltűnően magasba emelkedik. Egyetlen membranellája feszesen simul a pellicularis hártyához. Vastag csillókból áll, jól megszámlálhatók: 21-et találtam egymás végében.

Az érzősörtéi éppen olyan hosszú és szabadon mozgó csillók, mint aminőket a *Oxytricha planán* is találtam. Itt is négy sorban helyezkednek el; a sorok a hátsó testvégen összesűrűsödnek, s a cirrusok számának megállapításában zavart okoznak.

Lüktetőhólyagja a test balszegélyén van. Orsóalakú canalisból formálódik, frekvenciája elég lassú; szobahőmérsékleten cc. 40". Magja éppoly jellegzetes, mint az *O. planaé*, nevezetesen kettős magjának mindenike középtűt mélyen be van fűzve, s így szinte 4 magúnak tartható. A mag szemcsézete dűrva gömbölyded szemcse. A két magot vastag köldökzsinór köti össze, s az első mag hátulsó részéhez a köldökzsinór fakadásának közelében nagy mikronucleus csatlakozik.

A test kristályos szemcséi immerzió alatt mézsárgáknak mutatkoznak.

Mikrotechnikai kezelése meglehetősen nehéz, nigrosinban az állatok mind kihasadnak, szétfolynak és Bresslau-kékben is a példányok javarésze hol elől, hol hátul kihasad. Ezért sublimátos készítményeken végeztem az alkati megfigyelést.

Biológiai szempontból a planktonnak legjellegzetesebb *Hypotrichusa*: 1. szabályos orsódad testével, 2. hosszú cirrusaival, 3. a helyváltoztatásban résztvevő csillómód csapkodó érzősörtéivel.

B: RAGADOZÓ PLANKTONTÁK

Általán megállapíthatjuk, hogy a coenobiosis kialakulásában ragadozók igen kevés számban vesznek részt. A már leírt *Oxytricha magna* határozottan ide is sorolható, s így lényegében három kiemelkedő fajról beszélünk, elsősorban ide sorolandó a már leírt *O. magna*, továbbá

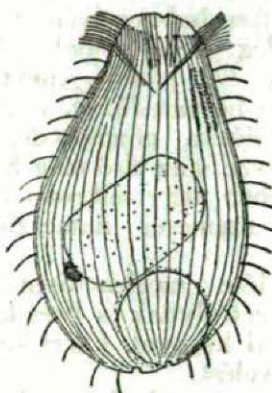
16. *Holophrya nigricans* Lauterborn.

Igen eleven, a Halteriák közt forgolódó igazi planctonticus lény. Az én példányaim szabályos gömbformájúak, mintegy 50 csillóssal köztük három érzősörtessel. Az állat hátsó ötöde csillótlan! Igen falánk és éppen ezért méreteiben nagyon változó. Csillói fölötté sűrűn állanak és *Didinium* módjára hőkölve is szalad. Ezüstözött készítmények az állatokról kitűnő képet adnak, meztelen szájadékok nagy-szerűen elemezhető.

17. *Enchelis mutans* Mermod (ev: *E. pellucida* Eberhard) 19. á.

Ezt az alakot azért kell első osztályú planktontikus ragadozónak tartanunk, mert a flagellataevókat szívja ki és ezért a tápláléksorban felső tag. — A mi szegedi fajunkat a határozott mutans-forma jellemzi azzal a különbséggel azonban, hogy csillóssorai száma messze fölül múlja 36-os számával a mutansét és érzősörtésora szemölcsös voltával

inkább a *pellucidára* emlékeztet. Teste élesen bordázott, törzsén a csillók felette ritkán állnak, ahelyett azonban elől a részut balra dőlt sorban cca 10—10 csilló van sűrűn összezsúfolva. E tekintetben teljesen az *Acrophisthium*-ra emlékeztet és vele együtt határozott praedidinalis formának tekintendő. Ezért a rendszerben az Enchelid az Acrophisthium mellé, s egyúttal a Didiniumok elé kell tenni. Ennek a rendszertani helyzetnek megkövetelője továbbá az is, hogy contractilis vacuoluma, továbbá cytophygeje éppúgy hátul terminalisan fekszik, mint a Didiniumoké. Didiniumokra emlékeztet az is, hogy a mellső csillóörvből kúpformában összefutó támasztó pálcikák (trichitek) futnak befelé, amint mindezeket a 19. á. részletesen bemutatja.



19. á. *Enchelis mutans* Mermod. Formol-subl. Ag NO_3 reduktió Horváth János szerint Na OH.

IV. ROTATORIUSOK

A vízirágásban a soksejtűeket csakis Kerekcsigák képviselik. Ezeknek néhány hidegkedvelő fajtát ismertük meg:

18. *Epiphanes* (*Hydatina*) *senta*, Ehrenberg.

19. *Rotatoria tardigrada*, Ehrenberg.

20. *Eucentrum plicatum*, Ehrenberg.

21. *Cephalodella* (*Diglena*) *catellina*, Müller.

22. *Cephalodella* (*Diglena*) *ventripes*, Dixon.

23. *Cephalodella gracilis*, Ehrenberg.

(Hálás köszönet a meghatározásért Varga Lajos kartársnak).

E közül a hat faj közül legnagyobb egyedszámban az *Epiphanes* és a *Cephalodella catellina* található; ez utóbbi egyúttal kifejezetten folyton úszkáló plantontikus lény is. Mindkettő flagellataevő, mégis a plankton zöld élővilágára, s talán a kisebbmértékű csillósorokra is legnagyobb befolyást az *Epiphanes senta* gyakorol. A laboratóriumban tartott tenyészetekkel ugyanis az történik, hogy a végén az *Epiphanes*ek fölötté felszaporodnak és néhány *Hypotrichus* kivételével a planktonnak minden más tagját elpusztítják. Nyugton elmondhatjuk tehát, hogy amennyiben a planktont abiologikus feltételek nem kormányozzák, akkor a plankton-szervezeteinek egyoldalú végső hasz-

nosítója az *Epiphanes volna*. Azonban az *Epiphanes* szaporasága is éppúgy abiologicus tényezőktől függ, mint ahogy a phytoplanktoné is, főként élettelen környezeti tényezők befolyása alatt áll.

Összefoglalás

A zooplantont tehát 27 faj alkotja, melyből 23-at részletesen megismertünk és leírtunk. Ezek közül igazi planktonlakó (planktobionta) aránylag kevés kerül ki (ilyenek: *Astylozoon faurei*, *A. amphoriforme*, *Halteria grandinella* és *H. oviformis*, *Colpoda patella*, *Oxytricha phytophaga*, *Tachysoma fusiformis* és a ragadozók közül *Holophria nigricans*, valamint *Enchels mutans* és a három kerekeseféreg.) Az egész rövidéletű plankton az élőlények kicsiny volta és a rendszerben alacsony helyzete jellemzi. Állati oldalon a magasabb fokot a *Hypotrichus* véglények és kerekeseféreg képviselik.

A zooplantonról összefoglalólag azt lehet mondani, hogy a tömegtermelésben csak kis számban vesz részt. Valódi planktonlakó közülük szintén csak kis számban vannak képviselve. A planktobionták állati oldalról, főleg a baktériumevőkből és ragadozókból származnak. Phytophag planktobiontákként felfoghatók a *Tachysoma fusiformis* és *Colpoda chloris*. A zooplankton többi része, főleg a *Hypotrichák*, kizárólag planktonfil lényekből tevődnek össze.

Általános szempontok

A feldolgozott planktonban, csak a sejtes lényeket számítva, összesen 55 sejt faj él. Nyugton kiegészíthetjük 56-ra, mert egy telepet alkotó *Chrysomonadina*-faj külön feldolgozás alatt áll. Ebből 22 zöld növény és 34 színtelen állat. Az egész víztér átlagban egyharmad köbméter, bő eső idején legföljebb félköbméter: 500 liter víztér. A tisztán aljzatlakó benthalis lények leírásunkból hiányoznak, s éppen ezért feltűnő nagy az ötvenhatos fajállomány. Az élővilág jellegzetességét az a különleges körülmény szabja meg, hogy a terület beszáradt állapotban taposott terület; kerékpárok nem járnak ugyan rajta, csak gyalogos járókelők. Ezzel a mechanikai hatással magyarázhatjuk, hogy nagytestű lények hiányzanak a vízből, hogy sem apró rákocskákat, sem örvényférgeseket nem találunk, holott a városon kívül hasonló méretű, élettartamú és sóösszetételű vizekben örvényférgeseket és alsóbbrendű rákokat is bőven találunk.

Bemutatott tanulmányunkból határozottan megállapíthatjuk, hogy munkánk alapját egy olyan tömegtermelés képezte, melyben mennyiségileg a növényi szervezetek, köztük főként a planktonicus Chlamydomonádák játszik a főszerepet. Az állati termelés mélyen alatta jár a növényinek. Ez a planktontermés az élettelen természet tényezőivel áll főképpen dialektikus viszonyban, mind genesisében, mind elmúlásában. A genesis feltétele: 1. Az időszakos víz kivételosen hosszú, több hétre terjedő élete, mely a planktonlakó lassú felszaporodását lehetővé tette. 2. Alacsony hőmérséklete, mely a 10° C-t ritkán múlta fölül, középértékben 6° C körül mozgott. Utóbbi tényező a zöld növényi

szervezetek felszaporodását annyiba segítette elő, hogy az alacsony hő az autotroph chrophill-assimilatiót kevésbé hátráltatja, mint a heterotroph assimilatiót, mely lényegesen a hőmérséklet függvénye. — A zöld plankton végül is a maga sírját ássa azzal, hogy nagy tömegével a víz sóit és széndioxydját kiapasztja, s ehhez a kedvezőtlen állapothoz a hűtés és a víz hőmérsékletét egész nap 0°C -ra apasztotta le és a víz végül is befagyott és eltűnt. A víz elapadásának nyomán, mely az év folyamán többször bekövetkezett, sóvirágzás nem lépett fel, a talaj tehát a vizet oldtaival együtt nyeli el, ami abból is kitűnik, hogy a víz a tetején képződött jégkéreg alól is elapad. — A túlproductió tehát keletkezésében is, elmúlásában is a környezettől függ.

A második igen fontos jelenség, amire ez a kutatás a figyelmet irányítja, a sok vendég, mely a benthalis térből a planktont ellepi. Nyilvánvaló, hogy a táplálékbőség csalogatja az alkatilag idegen lényeket ebbe az új élettérbe. De az is nyilvánvaló, hogy az új élettér a képlekenyebb fajtákra formálólólag is hat, illetőleg olyan variánsok megőrzését biztosítja, melyek a planktonhoz alkalmasabbak, mint a benthoshoz. Ez az észlelt lények közül egyfelől az *Oxytricha phytohagan*, másfelől és különösen a teljesen orsóformájú *Tachysomán* válik világossá. A Tachysoma a hypotrichus-formát teljesen veszített alakjával átmenetet képez azokhoz a kifejlett planktonticus Hypotrichus lényekhez, melyeket Gelei „Besondere planktontische Hypotrichen in den temporären Gewässern“ c. dolgozatban írt le. (Muz. füzetek. U. S. III. 1944, Heft 2—4, 134—1371).

A második fontos vendége a planktonnak a *Vorticella microstoma* rajzója, melyet hosszú ideig figyeltünk a plankton lényei közt, azzal a meggyőződéssel, hogy egy új Opisthonecta fajjal van dolgunk, mely a plankton baktérium-fogyasztói közé tartozik. Megállapítottuk, hogy úszás közben táplálkozik, rajzokat elkészítettünk róla, amikor egyszer csak kiderült, hogy a hosszúkás Opisthonectáink eltűntek és helyettük megjelentek a sessilis *Vorticella microstoma*-k. Így biológiai tudásunk gyarapodott azzal, hogy ezután a Peritrichusok rajzói között opisthonecta-stádiummal kell számolnunk, mely állapotban a rajzó nemcsak új helyet keres, hanem az új térben táplálékot is.

A harmadik új jelenség, amire rá szeretnénk mutatni, az igazi phyto- és zooplanton tagjainak alak- és alkathasonlósága. Az igazi planktonták mind kicsinyek, tojásformájúak és rajtuk a motoricum elől vagy túlnyomórészt elől helyezkedik el. E tekintetben abszolút planktonformák a Chlamidomonadák: kicsinyek, tojásformájúak és proponáltan motoricusok. (1—5 á.). Itt a kis test és a hosszú ostor a lebegést, a tojásforma a haladást segíti elő. E tekintetben a zooplankton klasszikus tagjai a Halteriák (8. á.): kicsinyek, tojásalakúak, elől membranellások és a lebegésre hosszú oldalsórtékkal vannak ellátva: lebegve pihenni tudó passív planktonták. Az Astylozoonok (7. á.) is pontosan ide tartoznak, csak hogy ezek aktív planktonták, mert a víztérben maradásuk érdekében folyton mozogniuk kell. A *Holophrya nigricans* és az *Enhelis mutans* átmeneti formák, testük általán csillós (*Holophrya* hátul csillótlan), elől azonban tömötten csillósok. Az Astylozoonok hőkölni nem tudnak, a többi zooplanktonták hőkölve nagyszerűen tudnak mozogni és így támadóik elől könnyen kitérnek.

IRODALOM

- Lothar Geitler: Cyanophyceae. Rabenhorst's Kryptogamenflora, Bd. XIV, Leipzig, 1930.
- Gelei József: Beiträge zur Ciliatenfauna der Umgebung von Szeged, I. Nassula tricirrata nov. sp. Hierzu 2. Figuren. Acta biologica. Tom II, fasc. 2. Szeged, 1932: 162—164.
- " Különleges planctonicus Hypotrichák az időszakos vizekben, X. Közlemény, Múzeumi füzetek, U. S. II. 1944. 4. füz. 134—137. l.
- " Die Lebewesen der Kleingewässer von Fusswegen und Strassen der Stadt Szeged, Acta Academica. 1951. I. Mitt. (nyomás alatt).
- A. Kahl (Hamburg): Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria Dahl: die Tierwelt Deutschlands), Jena, 1935.
- Kiss István (Léva): Bioklimatológiai megfigyelések az Eudorina elegans vízvirágzásában. Acta Botanica Tom, I. Fasc. 1—6. Szeged, 1942: 8—93.
- E. Lemmermann: Algen, I. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Leipzig, 1910.
- Szabó Mihály: Adatok a Halteria genus ismeretéhez (Protozoa, Ciliata), Beiträge zur Kenntnis der Gattunk Halteria (Protozoa, Ciliata). A Magyar Biológiai Kutató Intézet I. Osztályának Munkáiból, VIII. K. Tihany, 1934: 95—106.

МАССОВАЯ ПРОДУКЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ДОЖДЕВЫХ ЛУЖАХ ГОРОДОВ

И. ГЕЛЕИ и М. САБАДОШ

Основу для этой статьи составляет явление чрезмерного массового производства растительных организмов, главным образом планктонских Chlamidomonaceae, которая диалектически связана с условиями окружающей мертвой природы, как в отношении своего возникновения, так и своего исчезновения. Условия генезиса:

1. Исклчительно долгое существование периодической воды, которое продолжается несколько дней, что дает возможность для медленного размножения организмов планктона.

2. Низкая температура воды, редко превышающая 10° С, в среднем 6° С. Этот последний фактор содействует размножению зеленых растительных организмов тем, что в меньшей мере задерживает автотрофную ассимиляцию хлорофила, чем гетеротрофную ассимиляцию, которая особенно зависит от температуры. Зеленый планктон в конце концов сам способствует своему отмиранию тем, что, благодаря чрезмерному увеличению своей массы, истощает до конца запасы диоксида и солей; в воде к этому неблагоприятному положению присоединяется выпадение снега, который в течение целого дня снижает температуру воды до 0° С. и в конце вызывает замерзание и исчезновение воды. Вследствие исчезновения воды, которое повторяется несколько раз в течение года, не происходит выделение осадков солей, т. е. почва поглощает воду вместе с раствором солей, что очевидно из того факта, что вода исчезает из-под ледяной корки. Следовательно, эта чрезмерная продукция и в отношении своего возникновения и исчезновения зависит от условий окружающей среды.

Второе чрезвычайно важное обстоятельство, которое было принято во внимание в данном исследовании, это то, что многочисленные пришельцы из бентальной среды заполняют планктон. Очевидно, что богатство питательных веществ привлекает к этому новому жизненному пространству чужие по структуре существа. Становится ясным и то, что новая жизненная среда оказывает влияние на образование легко изменяющихся видов, или же обеспечивает сохранение таких вариантов, которые более отвечают планктону, чем бентосу. Это становится очевидным, наблюдая эти организмы, а среди них, с одной стороны, на примере *Oxytricha phyto phagan*, а с другой стороны, особенно на совершенно вершеннообразном *Tachysoman*. *Tachysoma hypotrichus*, который совершенно потерял свою форму, образует переход к развитым планктонским гипотрическим организмам, которые подробно описаны в статье Гелейя: „Besondere planktonische Hypotrichen in den temporären Gewässern.“ (Muz. füzetek. S. II. 1944. Heft 2—4, 134—1371).

Второй важный гость планктона передвижная спора *Vorticella microstoma*, которую мы долгое время наблюдали среди организмов планктона с тем убеждением,

что перед нами находится новый вид *Opisthonecta*, который принадлежит к бактерий-питающимся видам планктона. Нами установлено, что он питается во время плавания и сделал его зарисовки, но вдруг обнаружилось, что наши удлинённые *Opisthonecta* исчезли, а на их место появились сесильные *Vorticella microstomae*. Таким образом наше биологическое знание обогатилось тем, что среди передвигающихся спор *Peritrichusae* надо считать со стадией *Opisthonecta*, в каком состоянии двигающиеся споры, не только ищут новое место, но и питание в новой среде.

Третье важное явление, на которое мы хотим обратить внимание, это сходство по форме и по структуре подлинных фито-и зоо-членов планктона. Настоящие обитатели планктона маленькие, яйцеобразные существа, аппарат передвижения которых всегда, или же в большинстве случаев, находится впереди. В этом отношении *Chlamydomonas*-ы являются постоянными планктонскими формами. Они маленькие, яйцеобразной формы и аппарат передвижения у них находится впереди. Здесь маленькое тело и длинный бичь помогает парить на одном месте, а яйцеобразная форма способствует передвижению. В этом отношении классическими представителями планктона являются *Halteriae*: они также маленькие, яйцеобразные, имеют впереди мембранеллы и для парения имеют особые баковые щетины: они пассивные планктонты и могут отдыхать во время парения. *Astylozoon*-ы также принадлежат сюда, но они являются активными планктонами т. к. для того, чтобы задержаться в водяном пространстве, они должны непрерывно передвигаться. *Holophrya nigricans*-ы и *Enchelis mutans*-ы являются переходными формами, их тела снабжены повсюду циллятами (*Holophrya* сзади не имеет циллат), но впереди эти циллаты насажены густо. *Astylozoon*-ы не имеют способности резко подаваться назад, что для других членов планктона является отличным способом для избежания нападения.

MASSENPRODUKTION IN EINER STÄDTISCHEN REGENWASSERPFLUTZE

Mit 35 Textabbildungen und einer Tafel. (II. Mitt.)

Von J. GELEI und M. SZABADOS

Den nördlichen Teil des den Wasserturm von Szeged umgebenden Ski. István- Platzes haben die Fussgänger in einer Ausdehnung von etwa 30 m² festgetreten und an dem inneren Rande dieses kahlen Gebietes, unmittelbar an dem rasenumsäumten Fusssteig, hat sich eine cca. 1 m breite und 10 m lange, höchstens 10 cm tiefe unregelmässige Mulde gebildet, die hie und da unterbrochen ist. Ihr Boden ist aufgefahrenes Löss. Das Wasser fliesst teils von dem festgestampften Fussgängersteig, teils von dem grasbewachsenen Abhang in die Mulde und nimmt tierische und pflanzliche organische Teilchen mit sich, die in dem angesammelten Regenwasser eine geeignete Infusion für den Lebensraum darstellen. Mann könnte das Wasser biologisch ein leicht verschmutztes oxygenreiches Biotop nennen.

Im Herbst 1950 haben die anhaltenden Regenfälle die Vertiefung fast andauernd mit Wasser gefüllt. Am 16. Dezember hatte der am Strassenrand gelegne Tümpel von den Phytoplanktonmassen grasgrüne Farbe angenommen. Die Hauptursache hierfür war teils die massenhafte Vermehrung der verschiedenen *Chlamydomonas*-Arten, aber auch die der Zoo- und Phytoflagellaten sowie der reichen und abwechslungsreichen Gruppe der Ciliaten. Die Grünfärbung trat plötzlich in Erscheinung und dauerte bis zum 19. Dez. Dann wurde das Grün immer blässer und am 20—30. blass grüngelb. Diese Erscheinung fiel zeit-

luich zusammen mit einer über Szeged und dessen Umgebung hinziehenden Wetterfront, deren präfrontale Phase vom 9. bis 15. dauerte und die postfrontale am 19. Dez. schloss. Die Front brach am 16. Dez. ein und zur gleichen Zeit kulminierte die Intensität der grünen Farbe; d. h. die vollkommene Grünfärbung des Wassers fiel gerade auf diesen Tag. Die Daten dieser Wetterfront haben wir in Tab. S. 294. aufgearbeitet, wo alles sowohl deutsch als auch russisch eingetragen ist.

Der heutigen Auffassung der Meteorologie zufolge ist die Frontwirkung eine Komplexwirkung, d. h. die z. Z. des Frontdurchzuges in Austausch geratenen Luftmassen bzw. deren sämtliche Elemente, wirken gemeinsam auf die biologischen Lebensprozesse ein.

Eine derartige Erklärung für das Phänomen der plötzlichen Massenproduktion ist in der Literatur bekannt. Es ist anzunehmen, dass im vorliegenden Falle die plötzliche Grünfärbung des Wassers auf die gemeinsame Einwirkung der Faktoren der Wetterfront zurückzuführen ist. Wir haben nämlich keinen Grund zu der Annahme, dass sich gerade in der Zeit vor dem 16. Dez. die Nährsalze des Wassers produktiv angereichert hätten, da vorher mehrere Wochen lang in der Mulde Wasser gewesen war.

Im phytologischen Teil des ungarischen Textes hat Margit Szabados, die gefundenen sonst bekannten 28 Arten aufgezählt (s. S. 255). Im Abschnitt Zusammenfassung werde diese folgenderweise zusammengestellt: 1. Von den 28 Arten sind 22 echte Planktonbewohner: Euplanktonen: *Beggiatoa leptomitiformis*, *Thiospira Winogradskii*, *Chlamydothrix ochracea*, *Chroococcus minutus*, *Dactylococopsis raphidioides*, *Oscillatoria tenuis*, *O. planktonica*, *Bodo repens*, *B. lens*, *B. triangularis*, *Rhynchomonas nasuta*, *Astasia lagenula*, *Peranema granulifera*, *Anisomonema pusillum*, *Chlamydomonas globosa*, *Chl. Reinhardii*, *Chl. microscopica*, *Chl. Grovei*, *Chl. incerta*, *Platychloris minima*, *Euglena viridis*. — Sechs Arten gesellen sich als Pseudoplanktonen hinzu: *Oscillatoria irrigua*, *Diatoma vulgare*, *Caloneis lepidula*, *Navicula exilissima*, *Euglena geniculata*, *Microspora quadrata*.

2. Im Grünplankton sind die *Chlamydomonades* als Leitarten zu bezeichnen, die die Massenproduktion sowohl nach Individuen als auch nach Artenzahl verursachen. Diese sind die pflanzlichen Coenobionten.

3. Als coenophil müssen jene Arten bezeichnet werden, die eigentlich im Nachbargebiet des Biotops, im und am Substrat leben und hierher als Gäste hinübertreten und sich reichlich vermehren, wie *Euglena viridis* und *E. geniculata*.

4. Coenoxen nennt man jene seltenen Glieder des Planktons, die nur gelegentlich vom Substrat oder vom Wasserspiegel hierher geraten und sich nie reichlich vermehren, wie die *Oscillatorien* und die *Diatomeen*.

5. Sämtliche pflanzliche Mitglieder sind selbstverständlich als Produzenten aufzufassen.

ZOOPLANKTON

Wir unterscheiden Planktonfresser und Räuber. Die Planktonfresser gliedern sich wieder in zwei Gesellschaften: in Bakterien- und Grünplanktonfresser.

1. Bakterenfresser.

Peritricha.

1. *Astylozoon faurei*, Kahl (Abb. 7.). Nicht viele Exemplare, aber leben sehr ausdauerlich im Plankton.

2. *Astylozoon amphoriforme* n. sp. Ich würde das Tier lieber *A. astylum* nennen, wenn der Name *Astylozoon* sich nicht auf den Stiel bezöge. Diese Art hat nämlich keinerlei kaudalen Dorn, weshalb vielleicht ein neuer Genus aufgestellt werden sollte, doch halte ich die Endborsten für so unbedeutend, dass es sich deshalb nicht lohnt, neue Genera aufzustellen.

Das Tier ist grösser als *Astylozoon faurei* und hat ausgesprochen bauchige Amphorenform, der Kern ist länger, wurstförmig. Peristomale Schnur aufeinanderliegend, wodurch ein enger Mundspalt entsteht. Ich fand es hier in sehr kleiner Individuenzahl, doch ist es mir aus den Strassenpflützen der Stadt schon seit langem bekannt.

3. *Vorticella microstoma* Ehrenberg. Im Plankton nur die Schwärmer, die aber sehr lange Zeit herumschwimmen (s. Zusammenfassung Halterien).

4. *Halteria grandinella* O. F. Müller. Kahl beschreibt eine *Halteria Chlorelligera*-Variante. Aus unseren Untersuchungen geht hervor, dass die grünen Formen der *Halteria grandinella* keine *Chlorelligera*-Varianten sind, sondern *Chlamydonaden* fressende Exemplare.

5. *Halteria oviformis* n. sp. (Abb. 8). Diese ziemlich häufige Art unseres Planktons gehört mit ihrem $65/30 \mu$ Längen-Breitenindex zu den grösseren Halterien. Ihrem charakteristischen Aussern gesellen sich noch folgende weitere bezeichnende Merkmale hinzu: das Vorderende ist überaus stark vorgewölbt, schräg abgeschnitten, Zahl der Membranellen 14, Springborstengruppe 6 (die kleinste von allen anderen Arten). Kern: in der Mitte des Körpers liegender ellipsoid-rundlicher, manchmal unregelmässig länglicher Körper, kontraktile Vakuole vorne, links-seitlich.

II. Grünplanktonfresser.

Nassulae.

Diese sind die charakteristischsten und verbreitetsten Bewohner der städtischen Abwässer. Bisher habe ich sieben Arten derselben festgestellt. Sie sind grösstenteils thigmotaktische Bodenbewohner und Algenfresser. In meinen vorhergehenden zwei Arbeiten beschrieb ich bereits eine semiplanktonische Art: *Nassula tricirrata* Gelei. In unser Plankton gelangen aus dem Substrat als vorübergehende Gäste drei Arten, von denen die *Nassula vernalis* so regelmässig vorkommt, dass ich sie als halbplanktonisches Tier unter den Planktonen bekannt machen möchte.

6. *Nassula vernalis*, n. sp. (Abb. 9 a—c). Ovoid bis walzenförmige Tiere, hinten stumpf, breit abgerundet, vorn ebenfalls rund, eventuell schräg nach links abgeschnitten. Vorn links mit rostbraunem Pigment, das unscharf in die Umgebung übergeht. Hier ganz selten etwas vorgewölbt, manche Exemplare in der Mitte etwas eingengt, im Querschnitt nahezu kreisrund, nur schwach zusammengedrückt, (in einem Fall $57/48 \mu$ in der Mitte und $48/46 \mu$ in der Mundhöhe), selten vorn/etwas mehr abgeplattet. Längen-Breitenindex der grösseren Exemplare

130/80 μ , der kleineren 100/60 μ . Dicht bewimpert, etwa 70 (68—75) Cilienreihen, die ventral verlaufen, besonders peristomal dichter als dorsal. Vorn und ventral stehen die Cilien auch in den Reihen dichter als dorsal. Sie sind basal in eine 2 μ dicke Gelschicht eingebettet. Die Naht der Cilienreihe verläuft vorn apikal schräg nach rechts. Der Mundapparat besteht aus der Reuse und den Adoralcirren. Gegen 10 Adoralelemente, die dorsal beinahe bis zur Medianebene reichen. In den Dreierreihen der ersten Membran 10, in den drei-vier nächsten je 6 (—7) in den weiteren je 4. Cirren. Die Adoralreihe durchschneidet den Pigmentfleck. Mundöffnung ganz vorn im vorderen Fünftel, rechts mit einer scharfen aufsteigenden pellikulären Lippe begrenzt. Dicht an die Lippe schmiegt sich eine Cilienreihe, die zusammen mit der Lippe als Anprall- und Stützmembran dient.

Die Mundgrube schaut nach rechts und ist mit einer mit Silber leicht reduktiblen fein spiral gerippten Membran ausgekleidet (Silberpräparate). Die Reuse (9 c) ist vorn lampenzylinderartig aufgetrieben, kurz und hinten kaum eingengt. Sie besteht aus 50 (46—56) feinen dünnen Stäben, die entweder längsgerichtet oder schwach schräg (Spirallage) stehen. Der vordere Aufsatz ist etwa ein Viertel lang und in seiner Fortsetzung läuft je ein Spiralfaden in linker Richtung (Abb. 2.). Der Verlauf der Reuse ist sehr variabel, sie kann parallel zum Ventralfeld stehen oder auch nahezu senkrecht dorsal verlaufen; meistens neigt sie mehr zum Ventralfeld hin.

Das Ektoplasma ist zweischichtig, aussen eine 0.5 μ dicke Hyalinschicht, die besonders im lebenden Tier deutlich hervortritt. Trichocysten stehen dünn und ganz schütter zerstreut überall senkrecht zur Oberfläche.

Die Lage der inneren Organe ist ganz artspezifisch bezeichnend, indem der Kern hinten und die Pulsationsblase in der Mitte liegt. Das Exkretionsplasma ist dick und auch am lebenden Tier gut abgegrenzt. Der Ausführkanal macht in seinem Verlauf eine halbe Spiralwindung.

Das Entoplasma ist mit grünen Verdauungsvakuolen, die Reste von Cyanophycen und Flagellaten enthalten, dicht besetzt. In hungernden Tieren sind die Vakuolen zitronengelb. Hinten ventral findet sich gewöhnlich eine grosse Kotblase. Die Cytopygenlinie ist mit Silber gut darstellbar, sie liegt hinten ventral. Das Ektoplasma ist durchsichtig, in den leeren Tieren mit violetten Flecken (grosse Kolloidkörnchen) besetzt.

Colpoda.

Aus den Regenwasserpflützen von Szeged sind uns mehrere Colpoda-Tillinaarten bekannt. Sie traten in den von uns untersuchten Gebieten auch im Sommer auf, aus den winterlichen Wässern verschwinden sie vollkommen. Eben deshalb war es uns eine grosse Überraschung als einige kleine Colpoda zum Vorschein kamen, von denen sich herausstellte, das sie beinahe identisch sind mit der

7. *Colpoda patella*, Kahl (Abb. 10 a und b). Kahl fand diese birnenförmige Art im Moos und beschreibt die hungernden Exemplare als platte Formen. Diese Abweichungen sind aber so geringe, dass sie eine Beschreibung unserer von Flagellaten gemästeten, dicken Tiere

als besondere Art nicht rechtfertigen. Länge cca. 100μ , Querschnitt rund, birnförmiger Körper, vorn etwas verjüngt. Die Mundspaltstruktur konnte ich bei den mit Flagellaten vollgepfropften Tieren nicht gut herausnehmen, was mir gelang, zeigt Abb. 10. a b: es fehlt die Tiefe des Mundtrichters. Die Exemplare KAHLS zeigten Längsrippung, während bei den meinigen keine Spur einer Rippung vorhanden ist (vielleicht, weil sie voll mit Nahrung sind). Kern, kontraktile Vakuole, Funktionsfrequenz, an der Abbildung: Die Ciliatur konnte ich nicht beobachten. Die Zeichnung zeigt den schematisierten Zustand.

Hypotricha.

Es muss betont werden, dass in dem geschöpften Plankton Hypotrichen stets in so grosser Arten- und Individuenzahl vorhanden waren, dass sie die Zahl der oben geschilderten echten Planktonen weit überschritten. Es ist offensichtlich, dass die auch bis zur Wasserblüte reichlich vorhandene Nahrung ihnen während der Massenproduktion eine reiche und dauerhafte Weide bedeutet, die ausgesprochen gemeinschaftsformend auch auf solche Wesen wirkt, die nicht für das Planktonleben geschaffen sind.

Mit Bestimmtheit ist festzustellen, dass die Systematik der Hypotrichen noch keine vollentwickelten Gesichtspunkte hat und infolgedessen uns ein zuverlässiges Schlüsselsystem für die Determination der einzelnen Arten noch fehlt.

8. *Oxytricha phytophaga* n. sp. (Abb. 11 a—c). Grosskörperiges Tier und unter den grossen Tieren der charakteristischste Bewohner des Planktons. Die grösseren Exemplare sind etwa 140μ lang und 90μ breit. Die Länge der hungernden Exemplare ändert sich wenig (cca. 110μ), während ihre Breite nur 50 — 55μ beträgt. Besonders diese hungernden Exemplare zeigen oft Dreiecksform (Abb. 11 c), wobei die Breitseite des Dreiecks vom frontalen, und die Spitze vom hinteren Teil gebildet wird. Unsere Zeichnung zeigt diesen Zustand nicht, da die Schrumpfung die Tiere verändert. Sonst ist die linke Seite des Tieres leicht gekrümmt, während die rechte in Höhe des unteren Abschnittes des Strudelorgans hügelig vorgewölbt ist, was den Tieren eigentlich Birnenform verleiht. Ein weiteres charakteristisches Merkmal, welches sie während des Schwimmens genau erkennen lässt, ist, dass das Vorderende der Frontalebene dorsalwärts geneigt ist, wodurch der Längsschnitt der Tiere etwas hakenförmig wird; neben dem gewölbten Rücken ist dieses Merkmal ziemlich augenfällig.

Die Cilien des Tieres können in einfacher Sublimatfixierung, besonders aber in Breslau-Blau- und Nigrosinpräparaten gut studiert werden. Die Ventralseite weist vier Cirrenreihen auf: 2 vollständige marginale und in der Mitte 2 schütterere ventrale Reihen. In der Frontalebene treten vorn in bogenförmiger Anordnung 4 grosse Cirren auf, von denen die randständige rechte etwas dünner ist. Die 2 ersten Cirren liegen im Frontalteil der aufgeschlagenen Ventralseite, nicht vertikal zu dieser, sondern sich in die Längsachse des Körpers einordnend. Dahinter finden sich 4 weitere Cirren in der an der Zeichnung angegebenen Anordnung, eine Cirre schmiegt sich eng an die Membrenellen an. Am Hinterende treffen wir — der regelrechten Hakenform entsprechend — 5

transversale Cirren an, deren Ende nach links leicht kammartig ausgefranst ist. Diese transversalen Cirren reichen — je nach dem Grade des Sattseins der Tiere und den davon abhängigen Körperdimensionen — entweder über das Hinterende hinaus (bei mageren Tieren) oder sie erreichen gerade noch den Körperrand. Die Doppelcirrenreihe der Bauchseite besteht gewöhnlich aus 5 Gliedern (rechts 3, links 2), doch können auch 7 (rechts 4, links 3) vorkommen. Die marginale Cirrenreihe besteht rechts und links aus gleichförmigen Cirren, rechts 15—21, links 12—18. Die minder gut ernährten Tiere entwickeln gewöhnlich weniger marginale Cirren.

Das Wirbelorgan ist gross und aus zahlreichen Membranellen aufgebaut, die einzeln breit und nicht auffallend lang sind. Das Ende des Wirbelorganes reicht fast bis zur Körpermitte. Das Peristomium wird rechts von einer kräftigen pellikulären Membran begrenzt. Manche Bresslau-Blau-Präparate zeigen zwei Membranellen, doch nicht ganz überzeugend. Die pellikuläre Membran reicht ganz bis zum Ende des Peristomiums.

Dorsal ist das Tier mit kurzen starren, unbeweglichen Cilien bedeckt, insgesamt finden sich 6 Borstenreihen (s. Abb. 11. c).

Die kontraktile Vakuole findet sich etwa in der Körpermitte rechts auf dem Rücken des Tieres und ist nur schwer wahrzunehmen. Entleerung jede 14“.

Zwei Grosskerne befinden sich in der Mittellinie des Tieres, die seinen Mittelabschnitt lebhaft durchsichtig machen, sie sind durch eine breite Nabelschnur miteinander verbunden. Die Zahl der Mikronuclei ist wegen der Exkretionskristalle des Körpers schwer festzustellen. Mit Sicherheit konnte ich nur einen, dem Makronucleus eng anliegenden Mikronucleus feststellen, doch ist nicht ausgeschlossen, dass auch dem hinteren grossen Kern ein kleiner anliegt.

Das lebhaft und ausdauernd schwimmende, rechts und links gleich gut rotierende, schnurgerade vorwärtsschnellende Tier ist ein sehr charakteristischer Bewohner des Planktons und frisst alle Glieder des Phytoplanktons, besonders die der Gruppe der Volvocales angehörenden. Wenn das Plankton aufhört, magern sie stark ab, fangen die noch vorhandenen Mitglieder des Planktons ein und wirbeln dann — wie es scheint — den schwebenden Detritus auf. Die ins Laboratorium eingebrachten Tiere nehmen den veränderten Zustand bald wahr und beginnen sogleich sich zu paaren. Die Paare sind am ehesten am Boden des Gefässes anzutreffen.

9. *Oxytricha bivacuolata* n. sp. (Abb. 12. a—c). Zusammen mit *Oxytricha phytophaga* häufigster Bewohner des Planktons. Von diesem gut abzugrenzen wegen seiner bilateral parallelen Längsseiten. Kleinere Exemplare haben oft Birnenform, weil sie links gewölbt sind als rechts. Bei den sehr satten grossen Exemplaren, die selbst 150 μ lang werden können, ist nicht selten eine Linksdrehung des Vorderkörpers — ähnlich wie bei dem mit diesen in Gemeinschaft lebenden grossen Hypotrich, *O. magna*, zu beobachten. Diese ausgesprochene Linksdrehung vieler Exemplare, sowie das breite Kopfende, verursachen dem Forscher viel Kopfzerbrechen, im Gegensatz zu den kleinen elliptischen

Exemplaren. Häufig hat man nämlich den Eindruck, es bei den kleinen Hypotrichen mit einer anderen Rasse, eventuell Art, zu tun zu haben.

Biologisch unterscheidet er sich von *O. phytophaga* hauptsächlich darin, dass er sich nicht ausschliesslich im Pelagialraum aufhält, sondern eher auf dem Boden herumkriecht. Beim Kriechen bewegt er sich rasch geradeaus vorwärts, kreist manchmal in Uhrzeigerrichtung, schnellt in entgegengesetzter Richtung zurück oder schreckt beharlich in dem Uhrzeiger entgegengesetzter Richtung zurück. Während des Schwimmens kreist er entweder ventral gekrümmt, breit schlagend, langsam auf grosser Spiralbahn oder schwimmt langausgestreckt, schnell um seine Körperachse rotierend, geradeaus. Auch diese Bewegungsform erweckt den Eindruck, dass sich so bewegende Tiere nicht den *O. bivacuolata*, sondern einer benachbarten Art angehören. Diese kreisenden Exemplare sind gleichzeitig auffallend platt, so wie auch das andere Tier sonst platt ist.

Ihre Formbeständigkeit bleibt auch in Bresslau- und Nigrosinpräparaten beim Eintrocknen erhalten, so dass klassisch schöne Präparate erhalten werden können, die alle Einzelheiten des Tieres einwandfrei sichtbar werden lassen, ähnlich wie beim *Euplotes*.

Die Ciliatur tritt auch hier in 4 Cirrenreihen in Erscheinung. Die 2 marginalen Cirrenreihen treffen hinten zusammen und enden in 2 grossen borstenartigen Cirren, die das Tier bei seinen Bewegungen als Steuerschwanz hinter sich her zieht. Zahl und Anordnung der marginalen Cirren siehe in Abb. 12 a und b. Frontal unterscheiden wir 8 Cirren, von denen 4 vorn, quergereiht, 3 dahinter im Winkel eines Dreiecks stehen, während die vierte paramembranellar gelegen ist. Hinter dem Wirbelorgan finden sich in Dreiecksstellung gewöhnlich 3 Cirren, es können statt dieser aber auch nur 2 auftreten. Terminal vor den transversalen Cirren befinden sich 2 (manchmal 3) Cirren. Die transversalen Cirren sind meistens zu vieren anzutreffen und ihre Länge erreicht fast die der Schwanzborsten.

Das grosse Wirbelorgan besteht aus etwa 35 Membranellen. Die frontalen Membranellen sind lang und langbewimpert. Das Peristomialfeld ist am lebenden Tiere deutlich sichtbar und durch eine dicke pellikuläre Membran von der Frontalebene getrennt, dahinter reiche Ciliatur. Erstens verläuft am Grunde der pellikulären Membran eine aus Zwergcilien bestehende Membranelle. Innen eine hohe Membranelle, wie in der beiliegenden Zeichnung (12 a) angegeben. Ausserdem weist der obere Teil des Peristomialfeldes eine fast querstehende Reihe aus 6 freien Cilien auf. Wahrscheinlich haben wir es hier mit der eingebogenen und zum Peristomium eingekrümmten Endreihe der adoralen Cilienreihe zu tun.

Die Sinnesstiftchen sind klein, zahlreich und in Längsreihen angeordnet. Auf dem Rücken verlaufen insgesamt 6 Borstenreihen, von denen die 2 rechten kürzer sind als die übrigen. Ihre Anordnung zeigt Abb. 12. c).

Die kontraktile Vakuole hebt sich infolge ihrer Lichtbrechung scharf von der Umgebung ab, so dass sie leicht zu untersuchen wäre, wenn das Tier sich unter dem Deckglas nicht so unendlich lange unruhig verhalten würde. Wenn es mit Mühe und Geduld etwas beruhigt werden

konnte, stellt sich heraus, dass 2 Pulsationsblasen vorhanden sind (s. 12. c), die eine an der üblichen Stelle, links zur Mitte, die andere dagegen ganz vorn oberhalb des Peristomialfeldes. Die erstere ist kleiner, die hintere grösser. Entleerungsfrequenz bei der grösseren 8", die der kleinen 8.5—9". Nach der Untersuchung der Pulsationsblase an vielen Tieren machte sich die eingangs erwähnte Schwierigkeit hinsichtlich der Einreihung ins System wieder bemerkbar, derart, dass auch bei den kleinen birnenförmigen Tieren oberhalb des Peristomiums eine kleinere kontraktile Vakuole befindet, die funktionell aber kein selbständiges Gebilde darstellt, sondern die angeschwollene Endpartie eines von der grossen Vakuole ausgehenden, bis hierher reichenden Kanälchens ist. Sie bleibt hier nur bei stark ans Glas angepressten Tieren als selbständige Vakuole erhalten. Dies möchte ich dahin erklären, dass, wenn innerhalb dieser Art zwei Rassen in Entwicklung begriffen sind, diese kleinen Exemplare mit den Längskanälchen die primitivere, bzw. die ältere Form und die grossen Exemplare mit den zwei gesonderten Pulsationsblasen, bei denen sich ein Längskanal an die grosse Vakuole nicht anschliesst, die neue Rasse darstellen.

Der zweifache Makronucleus hat eine sehr bestimmte, scharf umrissene Längsform mit glatter Oberfläche, oft auch Nierenform. Die die beiden Teile verbindende Nabelschnur ist dünn und schwer wahrnehmbar. Bei jedem Kern liegen zwei Mikronuclei eng an die Kernmembranen geschniegt, sie haben Halbkugelform und sind gut zu unterscheiden. Bei den kleineren Exemplaren ist die Diagnose wieder schwerer, da sie wieder nur 2 Mikronuclei haben.

Nahrung: Kleinere grüne Flagellaten des Planktons, mit denen sie sich bis zum Platzen anfüllen. Ist aber die Zeit des grünen Planktons vorüber, leben sie ebenso blühend von kleineren Zooflagellaten, nehmen aber infolge der verminderten Nahrung kleinere Ausmasse an. Sie sind dann durchsichtig und deshalb leicht zu studieren, weil die Durchsichtigkeit von den Sekretkristallen wenig gestört wird.

10. *Oxytricha elliptica* n. sp. (Abb. 13. a und b). Von oben gesehen eirunde oder regelmässige elliptische Form. Wenn eirund, so ist das Vorderende das spitzere. Körper platt, ausgesprochen kriechendes Tier, das aber auch gut schwimmen kann. Beim Schwimmen nach links, aber auch nach rechts drehend macht es charakteristische Wirbelbewegungen, indem es sich nach Art der Lembadionen um seine Längsachse dreht, ohne an einer besonderen Walzenoberfläche zu gleiten. Ausnahmsweise und für kurze Zeit führt es aber auch Wirbelbewegungen an einer derartigen Walzenoberfläche aus.

Es hat 8 Frontalcirren, von denen 3 am Stirnteil und 3 rechts eine gerade Reihe bilden, während 2 in der Mitte liegen, deren eine stets nahe dem Peristomium an der Membranellen gelagert ist. Manchmal sind 7 Cirren vorhanden, dann fehlt die sonst innerhalb der 3 rechten Längscirren, also in der Bauchmitte liegende (an der Abb. mit? bezeichnet). An der Bauchseite finden sich 3 Cirren in Dreiecksform angeordnet, 2 vorne, 1 hinten. Terminal in Dreiecksform liegen 5 transversale Cirren, unmittelbar davor 2 Hilfscirren. Die Ciliatur der Bauchseite kann im grossen und ganzen dahin charakterisiert werden, dass sie aus 2 Cirrenreihen besteht, die rechte aus 3 und die linke aus 2 Gliedern bestehend. Die 2

Randcirrenreihen am äussersten Rande der Ventralseite bestehen rechts aus 18—20 und links aus 15—19 Cirren. Die rechtsseitigen Randcirren sind gewöhnlich länger als die der linken Seite. Das peristomale Wirbelorgan reicht bis zum ersten Drittel der Bauchseite herab, es ist aus 22—25 Lamellen zusammengesetzt, die nicht besonders lang sind. Cytopharynx terminal. Das Peristomium wird von einem rechts hochaufsteigenden gewaltigen pellikulären Saum geschützt. Die darunterliegenden, im Ruhestand befindlichen Membranellen waren nicht gut herauszunehmen. Es scheinen zwei Membranen, eine äussere kleine und eine innere hohe, vorhanden zu sein. Als Fortsetzung der äusseren und gleichzeitig an den pellikulären Teil angeschlossen zeigt sich eine frontale Sondermembranelle, die aus cca. 10 Cilien besteht.

Rückseite des Tieres schwach gewölbt und mit Sinnesborsten reich versehen, die nach Abb. 13. b. in 7 oder 8 Reihen angeordnet sind. Die linke Sinnesborstenreihe ist sehr schütter und wird stets aus 4—5 Borsten gebildet.

Die 2 Kerne liegen in der Mittellinie der Ventralseite und haben einen Längen-Breitenindex von $20/10 \mu$. Sie sind charakterisiert durch grobe runde Chromatinschollen bis zu einer Grösse von 5μ . Links neben den zwei grossen Kernen befinden sich $1-1.2 \mu$ grosse Mikronuclei.

Die kontraktile Vakuole liegt eng an der linken Körperwand und pulsiert jede 8. Sekunde.

Nahrung kleine Flagellaten und Bakterien, welche letztere das Tier beim Kriechen vom Boden aufnimmt.

11. *Oxytricha longa* n. sp. (Abb. 14.). Trat in grösseren Mengen 10 Tage nach dem Sammeln im Laboratorium auf. Elliptische Tiere von $80-100 \mu$ Länge und $25-40 \mu$ Breite. Vorderteil in Höhe des Membranellengrundes etwas verbreitert. Ventralseite flach. Dorsalseite sehr schwach konvex, etwa 15μ hoch. Zwei marginale Cirrengürtel umsäumen das Tier, der rechte besteht aus 20—22, der linke aus 19—21 Cirren. (Seitencirren kurz.) Die Länge der Cirren geht aus Abb. 14. hervor. Die hintersten 2 Terminalcirren sind länger und dienen als Steuerborsten.

Von den 8 Frontalcirren stehen die vorderen in hakenförmiger Anordnung. Eine liegt an die Seitenmembran des Peristomiums gedrängt, die übrigen 3 stehen in gleicher Höhe im Winkel eines kleinen Dreiecks. An der Ventralseite, als Fortsetzung des Membranellengürtels finden sich 3 Cirren, die manchmal einander aufliegen oder die Winkel eines länglichen Dreiecks einnehmen. Terminal finden sich gewöhnlich 4 transversale lange Cirren, die weit über den hinteren Körperrand hinausragen, sie sind nach links hin am Ende federartig ausgefranst. Auf dem Rücken verlaufen 3 Cirrenreihen, von denen die linke randständige soweit ventral geneigt ist, dass sie in Dorsalansicht meist nur schwer sichtbar wird, so dass wir in den meisten Präparaten nur 4 Borstenreihen antreffen.

Das Wirbelorgan des Peristomiums besteht aus 21—22 Membranellen, deren einzelne Lamellen am inneren Körperrande auffallend lang sind. Den rechten Rand des Peristomiums bildet eine geradeaus nach vorn gestreckte hohe pellikuläre Membran. In den Präparaten ist zumeist nur eine Membranelle erkennbar, deren vorderer Teil aus etwas längeren Cilien besteht, wie die des mit dem Wirbelorgan in Berührung stehen-

den hinteren Teiles. Die Randmembran des Peristomiums hebt sich stark empor gegen das proximale Ende des Wirbelorgans.

Der grosse Doppel-Kern liegt an der Ventralseite, bzw. unter der marginalen Cirrenreihe, in Gesellschaft je eines Mikronucleus.

Die Pulsationsblase befindet sich hinter den 2 Makronuclei, Entleerung alle 7—8“.

Die Tiere halten sich mit Vorliebe an der Spiegelmembran des Wassers auf, in der inneren Wasserschicht sind sie in geringerer Zahl anzutreffen. Planktontisch schwimmen sie selten. Beim Schwimmen krümmen sie sich bäuchlings und biegen das Vorder- und das Hinterende nach innen.

Nahrung: hauptsächlich Bakterien und kleinere Flagellaten.

12. *Oxytricha plana* n. sp. (Abb. 15. a. und b.). Kleinere, 50—60 μ lange, 25—30 μ breite Bewohner des Planktons. Sehr charakteristische Form, tritt neben ihrer Kleinheit in grosser Anzahl auf. Nahrung: kleinere Flagellaten, hauptsächlich aber Bakterien. Hält sich kurze Zeit im Plankton auf, kriecht besonders an der Oberflächenmembran herum, von hier ins Plankton gelangend. Im Laboratorium erweist es sich als sehr dauerhaft und vermehrt sich gut. Es müsste deshalb gut zu erforschen sein und stellt dennoch dem Untersucher schwere Aufgaben. Beiliegende Zeichnung konnte erst nach Aufarbeiten von 9 Bresslau- und einem ungefärbten Sublimat-Präparat angefertigt werden. In Bresslau-Präparaten wird das Tier schwer deformiert, platzt entweder vorn oder hinten auf, so dass nur halbwegs brauchbare Präparate resultieren.

Gestalt eirund oder ellipsoid, kurzer Körper. Links an der Ventralseite als Fortsetzung des Wirbelorgans verläuft eine scharfe Einkerbung. Reiche Frontalciliatur, durchschnittlich bis 11 Cirren, die sich in die an Abb. 15. a. angegebenen unregelmässigen drei Reihen einordnen. Auch über den Variabilitätsgrad kann ich mich angesichts der vielen Präparate nicht äussern, da die gefärbten Präparate unvollkommen sind. Bei dem gezeichneten, ungefärbten Tier fand ich 11 Cirren. An der Ventralseite stehen 5 unvollständige Cirrenreihen, von denen die zwei äusseren marginalen regelmässig verlaufen und aus je 7—9 Cirren bestehen. Die Cirren der rechten Seite sind länger. Während die rechte Reihe randständig ist, reicht die linke nur terminal bis an den Körperrand. Diese 2 marginalen Reihen treffen hinten nicht zusammen. An der frei gebliebenen Stelle finden sich einige Einzelcilien (15. a.) (!). Vorne rechts paralateral aus 4 Gliedern bestehende Cirrenreihe, ventral in der Mitte die üblichen zwei Reihen mit wenigen Gliedern: rechts 3, links 2 Cirren, die auch so gruppiert werden können: nahe dem Wirbelorgan 2 und nahe den transversalen Cirren 3 Cirren. Die transversale Reihe besteht aus 5 Cirren in hakenförmiger Anordnung, es sind lange Cirren die weit über den hinteren Körperrand hinausragen.

Das Wirbelorgan ist aus wenigen Membranellen (cca. 14) aufgebaut, sein Peristomium sehr klein und kurz, nur bis zur Hälfte des Frontalstreifens reichend, umsäumt von einer kurzen aus zwei Cilienreihen gebildeten Membranelle.

Die Dorsalseite ist mit Cilienreihen bedeckt; ich wiederhole: nicht mit starren Borsten, sondern mit beweglichen Einzelcilien.

Zeichnung 15. a. versetzt mich in die glückliche Lage, 4 terminale Cilien im Bewegungszustand fixiert demonstrieren zu können. Auf diese Erscheinung wurde ich durch Bresslau-Präparate aufmerksam. Zeichnung 15. b. zeigt die überaus langen Einzelcilien der Rückenseite, nicht starr, sondern an die Dorsalseite angeschmiegt, nicht steif, sondern je nach ihren Bewegungen in verschiedene Richtungen schwingend. Ich nahm nun eine Untersuchung des Tieres unter dem Deckglas mit Olinnersion vor und konnte mich mit Bestimmtheit von ihren schlagenden Bewegungen überzeugen. Bedarf es eines schöneren Beweises dafür, dass in der reichen Ordo der Hypotrichen die sensorischen starren Einzelcilien aus beweglichen Cilien entstanden sind?

Kontraktile Vakuole gewohnheitsgemäss am linken Mittelrand.

Sehr charakteristisch und ein sicheres Merkmal der Art ist der Kern. Die 2 Makronuclei (7μ) mit scharfen Querstreifen sind in zwei Hälften geteilt: eine innere kleine und eine äussere grosse. Einziger grosser Mikronucleus (3μ) befindet sich stets zwischen den zwei grossen Kernen.

Die Bresslau-Präparate zeigten mir deutlich, dass mit *O. plana* eine andere Art zusammenlebt, die in Körperform, Grösse und Bewegung mit ihr identisch, in der Ventralciliatur aber ganz verschieden ist; ich konnte im Leben diese Art nicht unterscheiden und die Exemplare nicht trennen.

13. *Oxytricha magna* n. sp. (Abb. 16. a.). Mit seinem 200μ langen und etwa 90μ breiten Körper gehört er zu den grossen Lebewesen des Planktons. Körper platt, vorn in Höhe des Mundspaltes nach links schwenkend. Bei vielen Exemplaren bedeutet diese Linksschwenkung nicht, dass der vordere Körperabschnitt aus der linken Längslinie oder vorderen Körperpartien in jedem Falle herausstünde, sondern diese kommt dadurch zustande, dass vorn die Seitenlinie vorher etwas nach innen gebogen ist und darauf die Linksneigung folgt. Die Tiere haben durch den von den Nahrungsschollen herrührenden körnigen Inhalt gelblichbraune Farbe, ihre Längsmittellinie ist etwas heller wegen der dort gelegenen Kerne.

Neben dem Peristomium finden sich in der Frontalebene 8 mächtige Cirren in 2 Längsreihen geordnet. Die Bauchmitte bilden 3 Cirren und hinten vor den transversalen Cirren stehen 2 weitere Cirren. Die Ventralcirren bilden 2 Längsreihen mit 2 linken und 3 rechten Gliedern. Wir sehen am hinteren Körperende fünf kürzere Transversalcirren, die sich an ihren Enden büschelartig verbreitern. Sie sind sohlenförmig mit kaum hervorstehenden Cilien. Sie erreichen gerade noch das hintere Körperende und stehen bei machen Exemplaren auch ein ganz klein wenig vor. Den Körper säumen 2 marginale Cirrenreihen, die hinten vollständig schliessen, während die hintersten drei Cirren dorsoterminal gelegen sind. An beiden Seiten finden sich je 25 Cirren, die an der rechten Seite sind etwas dünner und länger als die an der linken. Die hinteren 3 Dorsalcirren sind dünner und länger als die übrigen und als Steuerschwanzgebilde aufzufassen.

Das mächtige Wirbelorgan erstreckt sich über mehr als das vordere Körperdrittel. Die Membranellen stehen dicht gedrängt im Vergleich zu denen anderer Arten, sie sind klein aber breit. Das Vorder-

ende enthält 25 und auch an dem zur Bauchmitte übertretenden Teil sind etwa 25 Membranellen vorhanden. Das Peristomium ist ein schmales Längsfeld mit hochaufgerichteten Membranellen am rechten Rande (an die der Lembadionen erinnernd). Aus wievielen Lamellen sie bestehen, konnte ich nicht entscheiden. Ebenfalls unentschieden blieb die Frage, ob noch mehr Membranellen vorhanden sind. In der Mitte des Peristomiums zieht sich ein länglicher pellikulärer Keil hin, der auch am lebenden Tier gut sichtbar ist. Dieser Keil und die Membranelle sehen beim lebenden Tier aus, wie die zwei Flügel einer Pinzette.

In der Körpermitte liegt in Längsanordnung an der Dorsalseite 4 Makronuclei, die miteinander nabelschnurartig verbunden sind. Dem zweiten und vierten liegt je ein (zusammen zwei) stark lichtbrechender Mikronucleus an.

Kontraktile Vakuole nahe der rückwärtigen Mittellinie. Est ist dies ein sehr verborgenes Gebilde, das auch bei starker Vergrößerung kaum zu entdecken ist. Zwischen ihr und der Umgebung besteht kein Lichtbrechungsunterschied. Entleerung alle 18–20" (beobachtet unterm Deckglas, so dass eventuell die Frequenz in Wirklichkeit eine höhere ist). Um die Pulsationsblase herum und in dem hinter dem ventralen Teil des Wirbelorgans gelegenen Raum traten inmitten heller runder Flecken sporadisch stärker lichtbrechende kristallartige Körper auf, die wahrscheinlich zum Exkretionssystem gehören.

Die Bewegung dieser Tiere ist keine sehr lebhaft. Sie schwimmen zumeist links-, seltener auch rechtsdrehend bequem umher. Die Bohrungsache, bzw. die Achse ihrer spiralen Bahn ist stets vom Körperand gedeckt, d. h., ihre Bewegung verläuft in einer schmalen Spirale. Ansonsten kriechen sie im Substrat einher und schrecken in der gewohnten Weise auf langer Strecke zurück.

Nahrung: die kleinen und grösseren Lebewesen des Planktons, mitunter auch kleine grüne Flagellaten. Überdies sind sie räuberischer Natur, da sie Nassula, Hastatella und grössere in die Volvocaceae-Familie gehörende Gonium pektorale-Kolonien verschlingen, wobei ihnen die gewaltigen Membranellen und die benachbarten dichten Cirren ausgezeichnete Dienste leisten. Sie dürfen doch ruhig dem Plankton zugerechnet werden, da sie sich in den oberen Wasserschichten aufhalten. In 10 cm hohen Kulturen des eingeholten Materials finden wir sie gewöhnlich in der obersten 1 cm dicken Schicht an der Spiegelmembran oder an der Seitenwand schwimmend vor.

14. *Keronopsis longicirrata* n. sp. (Abb. 17.). Dieser Flagellatenfresser ist mir nur nach Opalblau- und Nigrosinpräparaten bekannt und wir verfügen über keine Nucleusfärbung oder Beobachtung der kontraktilen Vakuole. Die Nigrosinpräparate sind jedoch so tadellos, dass wir das Tier auf Grund derselben beschreiben und in Abb. 17. wiedergeben wollen. Die zwei Marginalreihen sind hinten geschlossen und bestehen aus auffallend langen Cirren. Über das ganze Ventralfeld verlaufen zwei mittlere Cirrenreihen, denen sich vorn am Frontalfeld eine dritte kurze Reihe anschliesst. 5 Transversalcirren.

Im Wirbelorgan 32 lange Membranellen, im Peristomfeld drei pellikuläre Keile, die zwei Membranellen einschliessen.

15. *Tachysoma fusiformis* n. sp. (Abb. 18.). Häufigster Bewohner des Planktons, z. Z. der Einsammlung in reicher Zahl vorhanden, zugleich aber auch der kleinste, da die grössten Exemplare nur 55—60 μ Länge und 20 μ Breite erreichen. Unter der Lupe wegen ihres dunkeln walzenförmigen Körpers und den Exkretionskristallen undurchsichtig. Im Wasserraum schwimmen sie gewöhnlich schnurgerade vorwärts, ohne Spiralbahnen zu beschreiben. Wie eine gleitende Spindel rotieren sie um ihre eigene Achse.

Nahrung: Bakterien und kleine grüne Flagellaten, von denen in einem Tier höchstens 1—2 zu finden sind.

Ihre Grösse kommt der der *O. plana* sehr nahe, doch vermag das Forscherauge sie von jenen gut zu unterscheiden, und zwar auf Grund des glatten Körpers und der Durchsichtigkeit der *O. plana*. Während *O. plana* zumeist an der Spiegelmembran anzutreffen ist, schwimmen diese im Wasserraum. Der Körper des kleinen Tieres ist von ziemlich kompliziertem Bau. 4 Cirrenreihen ziehen der Körper entlang, 2 marginale, die hinten zusammentreffen und 2 in der Ventralmitte. Die Marginalreihen bestehen aus je 9 Cirren, die an der Bauchseite befindlichen Reihen enthalten nur 6 Cirren. Sämtliche Cirren sind verhältnismässig lang und gross. Besonders lang sind die Marginalcirren der rechten Seite. Letztere lässt das Tier, gemeinsam mit den Transversalcirren links hinter sich, während es unter dem Deckglas in Uhrzeigerrichtung kreist. Zwischen den Ventral- und Frontalcirren ist kaum ein Unterschied zu machen, weshalb auch die Zahl der Frontalcirren schwer festzustellen ist. Es hat den Anschein, dass 5, bzw. bei einigen Tieren nur 4 als Frontalelemente anzusehen sind. Die Länge der Cirren hängt zusammen mit dem ausgezeichneten und ausdauernden Schwimmvermögen der Tiere. Transversale Cirren sind 4, bei manchen Tieren 5 vorhanden, diese ragen weit über das hintere Körperende hinaus.

Das Wirbelorgan besteht aus wenigen etwa 16—18 Membranellen, die sämtlich lang sind, selbst die neben der Mundöffnung befindlichen sind lang bewimpert. Das Peristomealfeld ist ausserordentlich eng und kurz und erreicht das vordere Körperende nicht. Es ist aber stark vorgewölbt und die rechtsseitige pellikuläre Membran deckt einerseits stark die Membranellen und ist andererseits auffallend in die Höhe gehoben. Seine einzige Membranelle schmiegt sich der pellikulären Membran straff an, sie besteht aus dicken, gut zählbaren Cilien, derer ich 21 nebeneinander fand.

Die Sinnesborsten sind ebenso lange und freibewegliche Cilien, wie die bei *Oxytricha plana*. Sie gruppieren sich ebenfalls in vier Reihen, die sich am Körperende verdichten und beim Feststellen der caudalen Cirrenzahl stören.

Kontraktile Vakuole am linken Körperperrand aus einem spindelförmigen Kanal geformt mit ziemlich langsamer Frequenz: bei Zimmertemperatur 40".

Der Kern ist ebenso und ähnlicherweise charakteristisch wie bei *O. plana*. Beide Kerne sind in der Mitte tief eingeschnürt, so dass man fast 4 Kerne annehmen könnte. Körnelung grob rund. Die zwei Kerne verbindet eine dicke Nabelschnur und dem hinteren Teil des Kernes schliessen sich nahe dem Nabelansatz 4 Mikronuclei an.

Die kristallige Körnelung des Körpers (Exkretionskörner) erscheint in Ölimmersion honiggelb.

Mikrotechnisch ziemlich schwer zu behandeln. In Nigrosin platzen und zerfliessen alle Tiere und auch in Bresslau-Blau zerspringt der grösste Teil vorn oder hinten.

Biologisch gesehen haben wir es hier mit dem charakteristischen Hypotrichen des Planktons zu tun: 1. regelrecht spindelförmiger Körper, 2. lange Cirren, 3. an der Ortsveränderung teilnehmende, cilienartig schlagende Sinnesborsten.

Mit den vorgeführten Hypotrichen ist die Zahl der Planktonten noch nicht erschöpft. Schon bei *O. plana* habe ich erwähnt, dass ich eine weitgehend ähnliche Art nicht gut von dieser trennen konnte. Ausserdem fand ich im Nachplankton in wenigen Exemplaren eine Tachysoma, die grösser als die hier beschriebene Art war. Sie trat aber in zu wenigen Exemplaren auf, um eine gründliche Beschreibung des schwer analysierbaren Tieres zu gestatten. Der dritte nicht beschriebene Hypotrich war ein ausgesprochener Grünplanktonfresser, der mir nur am Höhepunkte des Grünplanktons in sechs Exemplaren zu Gesichte kam. Die Tiere waren aber mit grünen Flagellaten so vollgepfropft, dass sie in der Trockenmethode von Bresslau platzten und in Sublimatpräparaten infolge ihrer Undurchsichtigkeit unanalysierbar waren.

Ich erwähne diese drei unbeschriebenen Arten nur, um sagen zu können, dass eigentlich elf Arten von Hypotrichen im Plankton leben.

III. Räuberische Planktonten

Allgemein ist festzustellen, dass in der Gestaltung der Coenobiose relativ wenig Räuber mitwirken. Die schon beschriebene *Oxytricha magna* gehört bestimmt hierher. Im wesentlichen sind drei hervorragende Arten als Räuber zu erwähnen: In erster Linie gehört hierher *O. magna* ferner.

16. *Holophrya nigricans*, Lauterborn.

17. *Enchelis mutans*, Mermod (evtl. *E. pellucida* Eberhard). Abb. 19.). Dieses Tier kann als erstklassiger planktonischer Räuber angesehen werden, weil es die Flagellatenfresser aussaugt und deshalb oberstes Glied in der Nahrungskette ist. Unsere Szegediner Form ist durch die ausgesprochene *mutans*-Form charakterisiert, aber mit dem Unterschied, dass die Zahl ihrer Cilienreihen (36) die der *mutans* weit hinter sich lässt und mit ihrer warzigen Sinnesborstenreihe eher an *pellucida* erinnert. Körper scharf gerippt, am Rumpfe stehen die Cilien äussert schütter. Dagegen finden sich vorn, schräg nach links geneigt, je 10 Cilien dicht aneinandergedrängt. Hierin erinnert es stark an *Acropisthium*, gemeinsam mit diesem ist es als ausgesprochen prädidiniale Form zu betrachten. Im System muss *Enchelis* neben dem *Acropisthium* vor das *Didinium* gesetzt werden. Dies verlangt auch der Umstand, dass seine kontraktile Vakuole und auch seine Cytopyge hinten terminal liegen. An *Didinium* erinnert auch, dass aus dem vorderen Cilienring kegelförmig zusammenlaufend

Stützstäbchen (Trichiten) einwärts ziehen, wie aus Abb. 19 deutlich hervorgeht.

IV. ROTATORIEN

In der Wasserblüte sind die Vielzeller nur durch die Rotatorien vertreten. Von diesen haben wir einige kälteliebende Arten kennengelernt:

18. *Epiphanes (Hydatina) senta*, Ehrenberg.
19. *Rotatoria tardigrada*, Ehrenberg.
20. *Eucentrum plicatum*, Eichel.
21. *Cephalodella (Diglena) catellina*, Müller.
22. *Cephalodella ventripes* Dixon.
23. *Cephalodella gracilis*, Ehrenberg.

(Für die Bestimmung der Rotatorien sei Herrn Kollegen L. VARGA auch an dieser Stelle herzlichst gedankt).

In der grössten Individuenzahl finden wir von diesen Arten *Epiphanes* und die *Cephalodella catellina* vertreten, welche letztere gleichzeitig ein ausgesprochen dauerhaft schwimmendes planktonisches Wesen darstellt. Beide sind Grünplanktonfresser. Den grössten Einfluss auf die grüne Lebewelt des Planktons und vielleicht auch auf die kleineren Ciliaten übt dennoch *Epiphanes senta* aus, die sich in im Laboratorium gehaltenen Kulturen äusserst stark vermehrt und mit Ausnahme einiger grösserer Hypotrichen alle Planktonbewohner ausmerzt. Wir können also ruhig sagen, dass — wenn nicht das Plankton von abiologischen Faktoren gesteuert würde — die einseitige und letzte Nutzsiesser der Planktonorganismen *Epiphanes* sei. Doch ist sowohl die Fruchtbarkeit der *Epiphanes*, wie auch die des Phytoplanktons hauptsächlich dem Einfluss unbelebter ökologischer Faktoren unterworfen.

ZUSAMMENFASSUNG DES ZOOPLANKTONS

Das Zooplankton wird demnach aus 27 Arten gebildet, von denen 23 eingehend studiert und beschrieben wurden. Hierunter sind echte Planktobionten relativ selten (solche sind: *Astylozoon faurei*, *A. amphoriforme*, *Halteria grandinella* und *H. oviformis*, *Colpoda patella*, *Oxytricha phytophaga*, *Tachysoma fusiformis* und von den Räubern *Holophrya nigricans*, sowie *Enchelis mutans* und die 6 Rotatorien). Das ganze kurzlebige Plankton ist charakterisiert durch die Kleinheit und die niedrige Stellung der Lebewesen im System. Von tierischer Seite her traten als höchstorganisierte Wesen die Hypotrichen und sechs Rotatorien zutage.

Vom Zooplankton kann zusammenfassend gesagt werden, dass an der Massenproduktion Tiere nur in geringer Arten- und Individuenzahl teilnehmen. Auch echte Planktonten sind nur in minderer Zahl vertreten. Die Planktobionten stammen von tierischer Seite besonders von den Bakterienfressern und Räubern ab. Als phytophage Planktobionten sind *Tachysoma fusiformis* und *Colpoda chloris* zu betrachten. Der übrige grosse Teil des Zooplanktons, besonders die Hypotrichen, besteht ausschliesslich aus planktophilien Wesen.

ALLGEMEINE GESICHTSPUNKTE

In dem aufgearbeiteten Plankton leben — wenn wir nur die zelligen Lebewesen rechnen — insgesamt 55 zellige Arten. Diese Zahl darf aber ruhig auf 56 ergänzt werden, da eine kolonienbildende Chloromonadina-Art noch unter besonderer Aufarbeitung steht. Hiervon sind 22 grüne Pflanzen und 33 farblose Tiere. Die ausschliesslich im Substrat lebenden, benthalen Wesen bleiben unbeachtet. Der ganze Wasserraum hat höchstens $\frac{1}{3}$, in niederschlagreichen Zeiten $\frac{1}{2}$ Kubikmeter: 500 l Wasser. Der Charakter der Lebewelt wird durch den besonderen Umstand bestimmt, dass dieses Gebiet im eingetrockneten Zustand einen festgestampften Boden darstellt, den aber Radfahrer nicht, sondern nur Fussgänger benützen. Mit dieser mechanischen Wirkung kann erklärt werden, dass grosskörperige Wesen in dem Wasser vermisst werden, wie zum Beispiel kleine Krebschen oder Strudelwürmer, die doch ausserhalb der Stadt in Wässern von gleicher Grösse und Lebensdauer, bzw. mit gleichem Salzgehalt reichlich vorhanden sind.

Auf Grund der vorliegenden Studie können wir mit Bestimmtheit feststellen, dass es sich hier um eine Massen-Überproduktion handelt, in der die pflanzlichen Organismen — darunter bes. die planktonischen Chlamydomonas — quantitativ die Hauptrolle spielen und die mit den Faktoren der leblosen Natur sowohl hinsichtlich ihrer Genese, wie auch hinsichtlich ihres Unterganges in besonderem dialektischem Zusammenhang stehen.

Voraussetzung der Genese: 1. Ausnahmsweise langes, mehrere Wochen dauerndes Bestehen des temporären Wassers, welches die langsame Vermehrung der Planktonten möglich machte. 2. Die niedrige Temperatur des Wassers, die 10°C selten überschritt (6°C im Mittel). Dieser Faktor begünstigte die Vermehrung der grünen Organismen insofern, als er die autotrophe Chlorophyll-Assimilation weniger behindert als die heterotrophe Assimilation, die wesentlich von der Temperatur abhängt. Das grüne Plankton bereitet sich schliesslich selbst das Grab, indem es mit seinen grossen Massen die Salze und das Kohlendioxyd des Wassers erschöpft. Zu diesem ungünstigen Umstand kam noch, dass die Temperatur des Wassers durch den Schneefall für den ganzen Tag auf 0°C abkühlte, bis schliesslich das Wasser zufror und verschwand. Nach dem Eintrocknen des Wassers, was im Jahre mehrmals der Fall ist, kam es niemals zur Salzblüte. Der Boden nimmt also gemeinsam mit dem Wasser auch seine Lösungen in sich auf, was daraus hervorgeht, dass das Wasser auch unter der oben gebildeten Eiskruste verschwindet. — Die Überproduktion ist demnach in Entstehung und Untergang oikologisch bedingt.

Das zweite sehr wichtige Phänomen, auf das diese Forschung aufmerksam macht, ist das Erscheinen der zahlreichen Gäste, die aus dem benthalen Raum kommend das Plankton aufsuchen. Offenbar lockt der Nahrungsreichtum die strukturell fremden Wesen in diesen Lebensraum. Offenbar wirkt aber auch der neue Lebensraum auf die plastischeren Arten umformend ein und sichert somit die Aufrechterhaltung von Varianten, die mehr für das Plankton als für das Benthos geeignet sind. Dies tritt von den untersuchten Lebewesen einerseits an der Oxy-